

**MEDIACIÓN DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN LA MÚSICA PARA EL
FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO.**

LIC. LUIS CARLOS DIAZ MUÑOZ. ESP.

TUTORA: Dra. ALEXA SENIOR NAVEDA

COTUTOR: Dr. FREDY MARIN GONZALEZ



UNIVERSIDAD DE LA COSTA

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

MAESTRIA EN EDUCACION

BARRANQUILLA

2020

**MEDIACIÓN DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN LA MÚSICA PARA EL
FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO.**

LIC. LUIS CARLOS DIAZ MUÑOZ. ESP.

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MAGISTER EN EDUCACIÓN**



UNIVERSIDAD DE LA COSTA

DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BARRANQUILLA

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Fecha

Barranquilla

Agradecimientos

A Dios, al ser fuente de la plenitud del conocimiento, acompañándome aun en los momentos de difíciles para no desfallecer.

A mi hijo, quien, con su sonrisa diaria y ganas de aprender y aprender, me impulsa a no dejar de descubrir nuevas cosas.

A mi esposa, por su apoyo en cada momento, que sin exigir nada a cambio me empuja a ser mejor cada día.

A mi madre, por sus oraciones y bendiciones diarias para que me vaya siempre mejor.

A mis familiares y amigos, por sus consejos en bien de mi formación profesional.

A mis maestros, Alexa senior, Fredy Marín y Luis Turizo, por sus consejos, sugerencias, materiales de estudio, para hacer las cosas de la mejor manera en mi formación profesional

Resumen

La presente investigación, se enmarca dentro del enfoque racionalista crítico y sustentada dentro del paradigma cuantitativo, la cual se realizó con el objetivo principal de configurar una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música, para el fortalecimiento del razonamiento matemático en los estudiantes de ingeniería de LA UNIVERSIDAD DE LA COSTA en Barranquilla Colombia en el año de 2019. Para cumplir tal finalidad, fue necesario escoger a 35 estudiantes que hacen parte del departamento de cultura adscrito a la vicerrectoría de bienestar, donde cursan áreas afines a la formación musical instrumental y por otro lado a 53 estudiantes de la misma facultad de ingeniería, que no hacen parte de algún taller de formación musical. a los cuales se les realizó un cuestionario de 45 preguntas, donde se recolectó información relevante de la variable razonamiento matemático, con respecto a las dimensiones cognitiva, procedimental y valorativa y de igual forma a la variable denominada mediación didáctica fundamentada en la música, con respecto a las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular. A través de la observación directa de los instrumentos antes señalados, se contrastaron los resultados estadísticos entre las dos poblaciones desde un análisis inferencial en cada una de las dimensiones asociadas a cada variable, logrando evidenciar que realmente si existe una correlación entre la música y el fortalecimiento del razonamiento matemático en los estudiantes de ingeniería que interpretan un instrumento musical, ante estos resultados, se puede concluir como aporte a la ciencia y a la educación, que se puede y debe utilizarse la música en la educación superior, como una herramienta eficaz para potenciar esta competencia, importante en la formación de futuros ingenieros.

Palabras clave: Mediación, didáctica musical, atención, memoria, razonamiento matemático

Abstract.

The present investigation is framed within the critical rationalist approach and supported within the quantitative paradigm, which was carried out with the main objective of configuring a proposal of didactic mediation based on music, for the strengthening of mathematical reasoning in engineering students of THE UNIVERSITY OF THE COAST in Barranquilla Colombia in the year of 2019. To fulfill this purpose, it was necessary to choose 35 students who are part of the culture department attached to the vice-rectory of well-being, where they study areas related to instrumental musical training and on the other hand, 53 students from the same engineering faculty, who are not part of any musical training workshop. to which a 45-question questionnaire was carried out, where relevant information was collected on the mathematical reasoning variable, with respect to the cognitive, procedural and evaluative dimensions, and similarly to the variable called music-based didactic mediation, with respect to the cognitive, didactic and curricular dimensions. Through the direct observation of the aforementioned instruments, the statistical results between the two populations were contrasted from an inferential analysis in each of the dimensions associated with each variable, achieving evidence that there really is a correlation between music and strengthening of the mathematical reasoning in engineering students who interpret a musical instrument, given these results, it can be concluded as a contribution to science and education, that music can and should be used in higher education, as an effective tool to enhance this competition, important in the training of future engineers.

Keywords: Mediation, musical didactics, attention, memory, mathematical reasoning

Contenido

Lista de tablas y figuras.	10
Introducción	12
Capítulo I	14
Problema de investigación	14
Planteamiento del problema.....	14
Formulación del problema.	20
Objetivos de investigación.....	21
Objetivo general:.....	21
Objetivos específicos:	21
Justificación.	22
Capitulo II	26
Sistema teórico.....	26
Estado del arte.....	26
Fundamentación teórica	34
Constructivismo.	34
Referentes legales y normativos	41

LA MUSICA PARA EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	8
Modelo curricular de la Universidad de la Costa.....	43
Capitulo III.....	52
Sistema metodológico	52
Fundamento epistemológico	52
Paradigma de la investigación.	53
Visión interdisciplinar.....	54
Método de investigación	55
Tipo de investigación de acuerdo con el nivel cognitivo.....	56
Diseño sistémico de investigación	57
Fase 1: De naturaleza teórica explicativa.....	57
Fase 2: De naturaleza empírica	57
Fase 3: De naturaleza propositiva.	62
Capitulo IV	63
Análisis de resultados	63
Análisis descriptivo general.....	63
Análisis descriptivo general discriminado por poblaciones.....	74

LA MUSICA PARA EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	9
Población uno estudiantes de ingeniería -No Músicos	74
Población dos estudiantes de ingeniería músicos	76
Análisis descriptivo general para los docentes	84
Análisis inferencial entre las poblaciones uno y dos	87
Análisis de regresión.....	100
Discusión general de los resultados	101
Introducción.	107
Objetivos	107
Misión	108
Visión.....	108
Justificación.	109
Conclusiones generales.....	121
Recomendaciones	125
Referencias.....	127
Anexos.....	133

Lista de tablas y figuras.**Tablas**

Tabla 2.1. Variables y/o categorías	48
Tabla 3.1 Validación de instrumento	58
Tabla 4.1 Análisis descriptivo general Variables 1 y 2, y sus dimensiones	64
Tabla 4.2 Categorías de frecuencia absoluta y relativa.....	65
Tabla 4.3 Categorías de frecuencia absoluta y relativa por programas	66
Tabla 4.4 Análisis descriptivo, poblaciones estudiantes de ingeniería- no músicos	74
Tabla 4.5 Análisis descriptivo en estudiantes de ingeniería músicos	76
Tabla 4.6 Análisis descriptivo en docentes	84
Tabla 4.7 Análisis de regresión.....	100

Figuras.

Figura 1. Diagrama del planteamiento del problema.....	20
Figura 2. Fundamentación teórica.....	41
Figura 3. Histograma de la dimensión cognitiva (RM)	68
Figura 4. Histograma de la dimensión cognitiva (M.D.M).....	69
Figura 5. Histograma de la dimensión procedimental (RM)	70
Figura 6. Histograma de la dimensión didáctica (M.D.M)	71
Figura 7. Histograma de la dimensión valorativa (R.M)	72
Figura 8. Histograma de la dimensión curricular (M.D.M)	73
Figura 9. Histograma de la dimensión cognitiva (toca o no un instrumento).....	78
Figura 10. Histograma de la dimensión procedimental (toca o no un instrumento).....	79
Figura 11. Histograma de la dimensión valorativa (toca o no un instrumento).....	80
Figura 12. Histograma de la dimensión cognitiva - música (toca o no un instrumento)	81

LA MUSICA PARA EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	11
Figura 13. Histograma de la dimensión didáctica - música (toca o no un instrumento).....	82
Figura 14. Histograma de la dimensión curricular - música (toca o no un instrumento)	83
Figura 15. Variable 1: razonamiento matemático análisis de media	86
Figura 16. Variable 2: razonamiento matemático análisis de media	87
Figura 17. Residuos y valores ajustados de la dimensión cognitiva.....	89
Figura 18. Residuos y valores ajustados de la dimensión procedimental.....	91
Figura 19. Residuos y valores ajustados de la dimensión valorativa.....	93
Figura 20. Residuos y valores ajustados de la dimensión cognitiva M	95
Figura 21. Residuos y valores ajustados de la dimensión didactica M.....	97
Figura 22. Residuos y valores ajustados de la dimensión Curricular	93
Figura 23. Perfil del docente y del estudiante en el constructivismo.....	110
Figura 24. Estado del arte.....	133

Introducción

El siguiente trabajo de investigación, fue realizado con la finalidad de aportar soluciones a distintas dificultades que entorpecen la aplicación de ejercicios matemáticos en la solución de problemas, debilitándose de esta forma, la competencia razonamiento matemático en un mundo cada vez más exigente a nivel laboral, dando respuestas al contexto universitario donde se evidencian pocas investigaciones correlacionales entre arte musical y razonamiento matemático, haciéndola especial desde este aspecto diferencial ante otras investigaciones.

Esta, se divide en 4 grandes capítulos detallados a continuación: Un primer capítulo que plantea el problema de la investigación desde las causas y efectos en el ámbito educativo, sus implicaciones desde la ciencia y los distintos factores que evidencian debilidad, en el desarrollo de la competencia razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería y la mediación didáctica fundamentada en la música, seguidamente de sus objetivos, la justificación y el contexto de intervención y delimitación del estudio. de igual forma se encontrarán aspectos sobre el desarrollo del razonamiento matemático, área históricamente valorada como fuente desarrolladora de la inteligencia y de obligatoriedad, por su carácter interdisciplinario en la formación de competencias laborales de esta sociedad y finalmente, la importancia de la música en el contexto educativo y su carácter mediadora en el fortalecimiento del razonamiento matemático.

Posteriormente se encontrará el capítulo 2 en el que se detallan el marco teórico, los antecedentes de la investigación o estado del arte, con los distintos trabajos de investigación sobre el razonamiento matemático y sobre la mediación didáctica fundamentada en la música, el fundamento de la investigación, desde el análisis y comprensión de 4 grandes teóricos de la

pedagogía y su aporte al objeto de estudio en mención, seguido de los referentes legales y normativos, donde se identificarán el fundamento de la educación superior en Colombia, el modelo curricular de la universidad de la costa y su modelo de formación por competencias, para comprender de la mejor manera, los elementos legales que fundamentan la operacionalización de la educación superior en Colombia, el currículo en la Universidad objeto de estudio y el soporte de su modelo de formación por competencias, para así terminar desglosando el razonamiento matemático como parte importante en el desarrollo de competencias en su facultad de ingeniería, cerrando el capítulo con el cuadro de operacionalización de variables.

En este orden de ideas, se encuentra a continuación el capítulo 3; en el cual se identificarán el referente epistemológico, el paradigma, la visión interdisciplinar, el método de la investigación, el nivel alcanzado, la ruta metodológica, posteriormente se hallará el capítulo 4, con el análisis de los resultados desde una perspectiva general y específica para cada población objeto de estudio, la discusión general de los resultados, finalizándose la propuesta pedagógica. Por último, se encontrarán las conclusiones generales de esta investigación, recomendaciones, la bibliografía y los anexos.

Capítulo I

Problema de investigación

Planteamiento del problema.

La ingeniería vista como una disciplina académica, tiene como finalidad generar profesionales capaces de enfrentar los distintos problemas que afronta la humanidad, siendo cada uno de ellos más complejos en pleno siglo XXI, pero que, a partir de ella, se dan soluciones creativas o múltiples respuestas al actual mundo globalizado, donde se hayan problemas algunas veces muy complejos, demandando una visión heurística que establezca posibles soluciones a ellos.

En relación con las implicaciones señaladas, se considera pertinente en la educación superior, que los ingenieros desarrollen unas competencias profesionales muy particulares, entre las cuales entra el razonamiento matemático, para que el desempeño laboral de estos futuros profesionales se optimice de una manera eficaz, al implementar ejercicios de cálculo en la solución de esos distintos problemas.

A este respecto, se puede afirmar que la educación superior no ha sido ajena en su interés de velar por el buen rendimiento de los estudiantes de ingeniería, siendo una constante de orden mundial, nacional y local, desde el análisis y la comprensión de los diferentes estilos de aprendizaje, que cada sujeto posee para llegar a tal finalidad. “tales estilos tienen que ver con las características personales que se ponen en marcha a la hora de aprender” (Pepescu, 2008), Los estilos de aprendizaje se han clasificado en diversas categorías gallego y (Honey, 2004), quienes definieron los estilos reflexivo, teórico, activo y pragmático, los cuales algunas pueden ser

desconocidos, ignorados por los docentes en la implementación de sus metodologías y en especial en el área de matemáticas, dando como resultado una serie de dificultades en el procesamiento de la información recibida; como el débil reconocimiento de la relación simbólica, limitado análisis de las relaciones numéricas, limitada capacidad argumentativa, evidenciando una baja capacidad para resolver problemas, que a la postre se verán reflejados en bajos promedios académicos. produciendo apatía, desinterés, reduciendo la efectividad del planeamiento didáctico haciendo que “las estrategias metodológicas se vuelvan intuitivas y/o accidentales” (Bonilla, 1998) por lo que el éxito o fracaso de los estudiantes de ingeniería en el aprendizaje de las matemáticas y por ende el desarrollo de las distintas competencias, se asocian a la discrepancia entre el proceso de enseñanza aprendizaje desde la didáctica utilizada en el aula.

Si bien es cierto que la mayoría de los estudiantes no poseen un estilo de aprendizaje que le es preferido, se considera viable que el docente debería diseñar e implementar actividades y experiencias de aprendizaje que se correspondan a los estilos de aprendizaje de ellos (Thomson y Mazcasine, 2000).

Al respecto y en concordancia con la preocupación de fortalecer los procesos mentales, en relación con el razonamiento matemático como competencia en bien de la formación académica en estudiantes de ingeniería, se considera importante, aportar soluciones a esta problemática desde la mediación didáctica, entendida como “la relación existente constantemente en la formación del conocimiento a través de la relación con el otro” Vygotsky (1975), pero también como una mejor forma de utilizar herramientas o distintos elementos, que ayuden a fortalecer las distintas dimensiones de los procesos cognitivos, afirmando que ella pueda y deba mediar, utilizando la música como posibilitadora de mejores procesos mentales.

En relación con estas implicaciones, distintos estudios han demostrado la pertinencia o correlación entre música y razonamiento matemático, dándole un carácter distinto a la música como dominio cognitivo, partiendo del descubrimiento de la activación de distintas zonas del cerebro humano al escuchar variados sonidos, desarrollando mejores conexiones neuronales, para la mejora de la capacidad lógico-matemática.

Estas premisas, encaminan esta investigación en configurar una propuesta de mediación didáctica, que utilice a la música para fortalecer la competencia razonamiento matemático, orientada específicamente a estudiantes universitarios de ingenierías, sustentada en algunas investigaciones que de una u otra forma validan el tema objeto de estudio y su posterior fortalecimiento, fundamentado en programas matemáticos más acordes a las necesidades desde la educación universitaria. En consecuencia, Vargas y Montero (2016), explican algunos aspectos que influyen en el buen rendimiento de los procesos matemáticos; los cuales confluyen en distintos factores como el entorno, la calidad del docente, su metodología y lo motivacional, último aspecto, potenciado desde la utilización de la música para obtener espacios más agradables, facilitando la concentración y posterior mejora de resultados en la ejecución de soluciones a problemas matemáticos.

Igualmente, Méndez (2015), destaca que existe una relación entre la escucha de un tipo de música y el desarrollo de aprendizajes más significativos, dejando como evidencia la importancia de fundamentar la utilización de la música como potenciador del razonamiento matemático, exhortando a seguir en esa búsqueda o en la realización de nuevas investigaciones, que aporten nuevos elementos, que dinamicen los contenidos en el aula, a través de la medición didáctica y en especial, fundamentada en la música como dominio cognitivo.

Sobre el asunto, es preciso comprender que la música produce cambios emocionales o mejora de memoria a largo plazo (MLP) en el oyente. Campos (2017) “ El procesamiento que se necesita para desarrollar la música, está compuesto por un sistema multimodal que organiza ritmos o pulsos, melodías basadas en el tono o frecuencia del sonido, activando en el cerebro la memoria a largo plazo (MLP).

En consecuencia, las neurociencias definidas como el conjunto multidisciplinar encargadas del estudio del cerebro, han dado un nuevo enfoque o mirada a este arte, demostrando cómo la música produce cambios físicos en el cerebro. aportando datos empíricos sobre el concepto de plasticidad cerebral “ya no se considera que la plasticidad sea posible solo en la infancia, sino que lo es a lo largo de toda la vida, especialmente a través de actividades musicales” (Peñalba 2016) igualmente han revelado las zonas de la red neuronal, que se activan cuando un pianista improvisa dentro de una obra musical, Iversen (2020), las cuales están involucradas en el desarrollo del pensamiento creativo, permitiendo la producción de nuevas ideas para desarrollar o modificar algo.

Igualmente, “ involucra la cooperación entre redes cerebrales asociadas al pensamiento espontáneo donde se encuentran las costumbres y los hábitos, el control cognitivo que permite regular las emociones y el comportamiento para seleccionar la información necesaria para hacer algo “ (Iversen, 2020) y finalmente la memoria semántica, que es una especie de almacén donde están los conocimientos sobre los significados de las palabras y las relaciones entre estos.

Aunado a la situación, llama la atención como de igual forma en Colombia, se han desarrollado investigaciones sobre el objeto de estudio en mención, referentes a la influencia de la música desde el ámbito del desarrollo social de los individuos, cómo estrategia para dinamizar

el ambiente escolar, Chasoy y Melo (2017) afirman que la música es una herramienta motivadora que favorece no solo la formación académica sino integral del estudiante. dándole un significado especial desde lo didáctico.

De igual forma Tabares (2019), establece la relación entre el desarrollo de la inteligencia musical y su contribución con respecto al mejoramiento en otras áreas del saber, es positivo observar como todas estas investigaciones, tienen un común denominador como es la mediación didáctica sustentada en la música, ampliando la visión y el concepto que se tiene sobre el uso de nuevas herramientas, en función del desarrollo hacia otras áreas del conocimiento, especialmente aquellas que fortalecen el pensamiento lógico matemático. Atendiendo a estas consideraciones, esta investigación se aborda desde un plano teórico-empírico, sustentando el aporte de la música desde el fortalecimiento cognitivo para la obtención y mejora de competencias matemáticas más satisfactorias en estudiantes de ingeniería, siendo respuesta a la inquietud inicial desde el ámbito educativo universitario, de ofrecer al mundo profesionales capaces de dar solución a los múltiples y variados problemas que enfrentan las sociedades de este siglo XXI.

En virtud de lo anteriormente señalado, se puede observar con optimismo, como desde el sistema de educación superior, los departamentos de Bienestar Institucional de las distintas universidades del Caribe Colombiano, están implementando programas culturales cuyo eje transversal son las artes, como resultado o producto de la misma finalidad de la educación superior, que es concebida para el desarrollo integral del ser humano, logrando la plenitud de las capacidades y competencias del estudiante. Modelo de Formación por Competencias, Universidad de la Costa(2011). Sin embargo, su utilización no se encuentra relacionada con el objetivo para desarrollar pensamiento lógico matemático, en consecuencia, esta investigación

tiene un carácter distinto, al dar soluciones en el fortalecimiento del razonamiento matemático y por el otro, a través de la mediación didáctica fundamentada en la música, gestionando de una manera diferente los diferentes procesos en el aula.

En este orden de ideas, la Universidad de la Costa desde la Vicerrectoría de Bienestar Universitario a través de su departamento de cultura, apoya este tipo de programas artísticos con estímulos o becas a sus estudiantes por hacer parte de ellos, sin embargo, son pocos los que acuden a estos.(anexos) debido al desconocimiento de los beneficios que trae consigo la música, no solo desde un aspecto económico a través de la beca, sino también por el fortalecimiento de su capacidad mental, para aplicar soluciones matemáticas a diferentes problemas, con la escucha de determinados tipos de música o del aprendizaje de un instrumento musical, como se comprendió previamente.

Sobre la base de las ideas expuestas, hay serios indicios sobre la deserción en las instituciones de educación superior en Colombia, los indicadores revelan una situación preocupante, del seguimiento a las tasas de deserción por periodo y por cohortes, se concluye que uno de cada dos estudiantes no culmina sus estudios superiores (MEN,2014) “ Cuando se evalúa la permanencia de los estudiantes por áreas del conocimiento, la mayor tasa de deserción por periodo al nivel universitario se observan en matemáticas y ciencias naturales (11.1%) en agronomía, veterinaria y fines (10.2%) y en administración, contaduría y economía (10.1%) por programas académicos, las tasas de deserción muestran como tasa acumulada al décimo semestre, ingeniería, arquitectura y urbanismo (55%) bellas artes (52.8%) y economía, administración y contaduría (51%) “ (Becerra, Forero, Santamaria, 2017) es claro que la deserción tiene distintos factores como el social, económico, familiares e individuales, pero llama la atención, la alta tasa en cuanto a las áreas del conocimiento como las matemáticas y de

igual forma en los programas académicos como la ingeniería, por lo cual se considera pertinente con base a estos indicadores; aportar soluciones, al configurar una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para el desarrollo de la competencia razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería.

Finalmente, se espera que la propuesta de mediación fundamentada en la música sea aplicada transversalmente, logrando una constante interacción entre los programas académicos de ingeniería, con los programas ofertados en el departamento de cultura adscrito a la vicerrectoría de bienestar universitario.

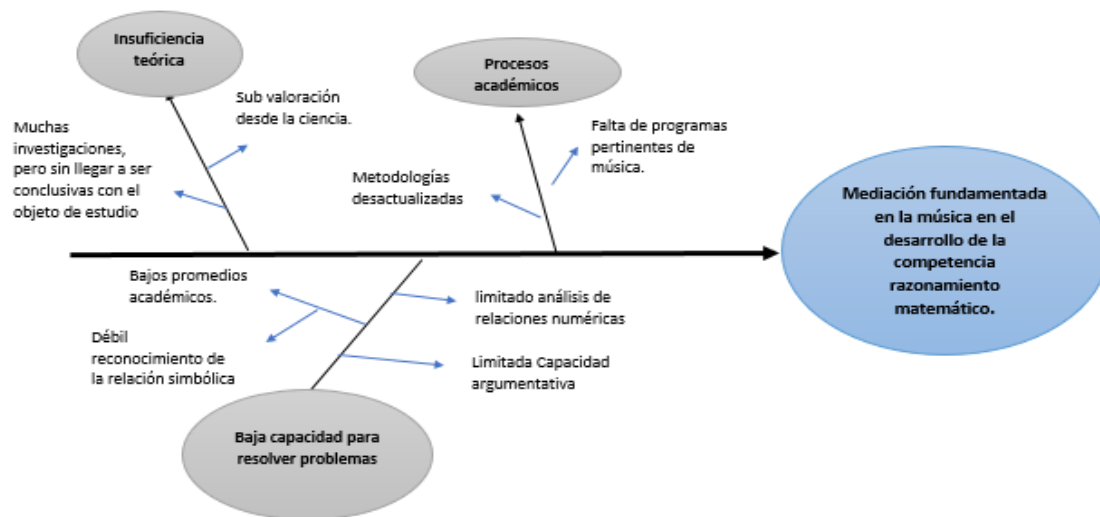


Figura 1. Diagrama del planteamiento del problema Fuente: elaboración del autor(2019).

Formulación del problema.

De acuerdo con la situación problema percibida en el contexto anteriormente señalado y analizando las implicaciones desde la construcción de ciencia desde el pensamiento lógico matemático y de la música vista como un dominio cognitivo, es indispensable preguntar. ¿Cuáles aspectos estructurales y operativos deben considerarse en la configuración de una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música, para el fortalecimiento del

razonamiento matemático de los estudiantes de ingeniería?

¿Cuáles son las características del desempeño de los estudiantes de ingeniería en asignaturas relacionadas con el razonamiento matemático?

¿Cuáles componentes deben considerarse en la mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático?

¿Cuáles teorías y preceptos pueden explicar la mediación didáctica, a partir de la música como fundamento para el fortalecimiento del razonamiento matemático?

¿Qué fundamentos teóricos, funcionales y prácticos determinan la pertinencia de una propuesta de mediación fundamentada en la música, para que fortalezca la competencia razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería?

Objetivos de investigación.

Objetivo general:

Configurar una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático de los estudiantes de ingeniería

Objetivos específicos:

- Caracterizar el desempeño de los estudiantes de ingeniería en asignaturas relacionadas con el razonamiento matemático.
- Describir las características del proceso de mediación didáctica, que realizan los profesores de ingeniería en áreas relacionadas con el pensamiento matemático.
- Construir una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música, para el fortalecimiento del razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería.

- Determinar la pertinencia de la propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música, para el fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería.

Justificación.

Esta investigación, es un aporte de forma concreta al campo de la educación superior en el área de las ciencias exactas, debido a que plantea un estudio sistémico, detectando las dificultades, analizando sus implicaciones y buscando las soluciones a algunos problemas, que estudiantes y docentes se plantean en los programas de ingeniería, además, se presenta el estado del arte sobre investigaciones más recientes sobre la correlación existente entre música y pensamiento lógico matemático, que permiten reconocer el estado actual de las variables, A fortalecimiento del razonamiento matemático y B la mediación fundamentada en la música, de igual modo se integra un cuerpo teórico interrelacionado, que fundamenta el estudio de la música como dominio cognitivo y el razonamiento matemático, analizando las características de cada una de ellas, lo cual se constituyen en antecedentes y evidencias del correlato empírico de las variables, A fortalecimiento del razonamiento matemático y B la mediación didáctica fundamentada en la música, cuyos resultados y hallazgos más significativos, pueden ser empleados por investigadores del área.

Es de suma importancia, reconocer que los programas académicos de educación superior como las ingenierías en Colombia y el mundo, tienen como finalidad fortalecer el aprendizaje significativo de asignaturas relacionadas con las matemáticas, desde aspectos muy concretos como el reconocimiento de la relación simbólica, el análisis de la relación numérica y el desarrollo de la capacidad argumentativa, con lo cual, los estudiantes de ingeniería aplican

soluciones más efectivas a los distintos problemas, que atañen el mundo laboral del siglo XXI.

Al respecto, el desarrollo de este conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, hacen parte de la formación por competencias, como una nueva función dentro de la misión de la educación superior como son: Docencia, investigación y extensión y proyección social.

En este orden de ideas, debe considerarse la mediación didáctica fundamentada en la música, que, al aplicarse de una manera innovadora, pueda generar ambientes de aprendizaje estimulantes para fortalecer el razonamiento matemático como competencia, (Muis K.R., Singh C.A., Psaradellis C, 2019). entendido como un desafío a las tendencias internacionales actuales, cuya intención es trabajar en 4 líneas de trabajo: Competencias genéricas y específicas; Enfoques de enseñanza aprendizaje; Evaluación de estas competencias a través de los créditos académicos y en la calidad de los programas académicos.

Sobre la base de las ideas expuestas, hay que tener claro que muchos estudiantes presentan dificultades en su rendimiento académico y en especial en áreas relacionadas con el razonamiento matemático, acrecentando en gran medida, los índices de deserción como observamos de manera previa e incidiendo en el acceso de becas o ayudas educativas, que son sustentadas en altos promedios académicos, debilitando el sistema de educación superior educativo colombiano.

Al respecto, se hace necesario implementar nuevas estrategias didácticas alternativas en el aula, que sean motivadoras y pertinentes al contexto educativo universitario, para que de esta forma se fortalezcan aspectos fundamentales como el reconocimiento de la relación simbólica, el análisis de la relación numérica y la capacidad argumentativa en la solución de problemas, como competencia fundamental, en la formación académica de los estudiantes de ingeniería.

Como consecuencia, si se implementan esas distintas estrategias didácticas a partir de la música como mediadora en el fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático, esta investigación tendrá una relevancia positiva desde el ámbito académico, científico y social; académico al convertirse en referente desde la didáctica aplicada al área del conocimiento matemático, al implementarse nuevas formas de realizar los procesos desde la gestión educativa, desde lo científico, al correlacionar dos áreas del saber cómo la matemática y la música, dándole un giro al conocimiento que se tiene de ellas y por último desde lo social, por su impacto de forma directa en los educandos, quienes serán los directos beneficiarios en la forma como procesan la información recibida.

Contexto de intervención o delimitación.

Esta investigación tendrá como eje transversal, configurar una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático, en los estudiantes de la facultad de ingeniería, que está subdividida en 7 programas académicos; ingeniería industrial, ingeniería civil, ingeniería ambiental, ingeniería de sistemas, ingeniería electrónica, ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica, inscritos en el departamento de cultura adscrito a la Vicerrectoría de Bienestar universitario de la Universidad de la Costa, ubicada en la ciudad de Barranquilla – Colombia.

Para ello, se tendrán en cuenta las perspectivas metacognitivas de los propios estudiantes en función de su aprendizaje y las de los docentes del departamento de ciencias básicas y exactas desde los procesos didácticos implementados por ellos en el aula, para tal efecto, las variables A- fortalecimiento del razonamiento matemático y B- mediación didáctica

fundamentada en la música, se estudian atendiendo a las dimensiones, cognitiva, procedimental y valorativa y cognitiva, didáctica, curricular respectivamente.

En consecuencia, esta investigación se realizó en la Universidad de la Costa en Barranquilla, Colombia, en la facultad de ingeniería, que está subdividida en 7 programas académicos; ingeniería industrial, ingeniería civil, ingeniería ambiental, ingeniería de sistemas, ingeniería electrónica, ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica, las unidades de análisis fueron los estudiantes de ingeniería inscritos en el departamento de cultura adscrito a la vicerrectoría de Bienestar de la misma Universidad, estudiantes de ingeniería no inscritos en el departamento de cultura en mención y el cuerpo docente del departamento de ciencias básicas y exactas de la universidad de la costa en Barranquilla Colombia, las unidades de observación se desprendieron a partir del análisis y la observación de la data, al aplicar 1 cuestionario de preguntas para cada unidad de análisis.

El tiempo en ejecución de esta investigación, fue de 10 meses hasta el presente y está sustentada en 4 teorías del pensamiento. Epistemología genética de Jean Piaget (1979) Desarrollo social de L. Vygotsky (1978) Teoría de la asimilación de David Ausubel (1976) Soluciones matemáticas de problemas A. Schoenfeld (1975).

Capítulo II

Sistema teórico

Estado del arte.

Este trabajo investigativo, se aborda a partir de la perspectiva sobre las dificultades en torno al razonamiento matemático, como competencia indispensable en la formación académica de los estudiantes de ingeniería, distintos factores como la didáctica aplicada por los docentes en el aula, desconociendo los estilos de aprendizaje individuales, la desconcentración en la realización de un ejercicio matemático, debilitamiento de la capacidad metacognitiva de cada estudiante para identificar sus procesos en la construcción del conocimiento, evidencian un alto nivel de deserción al finalizar el décimo semestre académico de la carrera profesional. al respecto, se configura una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático, con lo cual, se obtendrán mejores resultados en la apropiación del conocimiento a partir del reconocimiento de la relación simbólica, el análisis de la relación numérica y el desarrollo de la capacidad argumentativa.

Hernández (2013) el sistema teórico, consta de una serie de teorías que soportan la investigación o expresado en otras palabras, es la base conceptual del argumento investigativo, que en este caso se componen de distintos estudios realizados a partir de las dos variables de esta investigación, por un lado el fortalecimiento del razonamiento matemático y por el otro la mediación didáctica fundamentada en la música, por eso, es importante señalar las evidencias que fundamentan la correlación de estas dos variables de estudio.

En concordancia a lo anteriormente señalado, a continuación, se presentan una serie de estudios investigativos, considerados indispensables como antecedentes sobre la base de las

variables fortalecimiento del razonamiento matemático y la mediación didáctica fundamentada en la música del objeto de estudio.

Miendlarzewska, Wiebke. Trost (2014) en su artículo, Ritmo, recompensa y otras variables moduladoras, realizaron un estudio cuya finalidad fue evidenciar los efectos de la formación musical sobre la plasticidad cerebral, basados en la literatura de la neuroimagen acumulada hasta la fecha, en él se concluye que la utilización .

de la música, si fortalece muchos aspectos relacionados con la mejora de las conexiones cerebrales, pero que aún se encuentran vacíos con respecto al tema, evidenciado en pocas investigaciones, quizás debido a factores externos como el contexto, el tipo de música con que se realizaron las investigaciones y la predisposición genética.

De acuerdo con el resultado de este estudio, se considera pertinente incluirlo dentro del soporte teórico de esta investigación, debido a la profundización abordada en dicho artículo desde las neurociencias, entendida como el conjunto de áreas que estudian el cerebro y sus funciones. dándole un carácter novedoso.

Desde otro aspecto muy importante, Molina, Bartolo y Castañeda (2015) en su tesis doctoral la educación musical y la expresión oral en los estudiantes de 5 años, tuvo como objetivo evidenciar la correlación entre la música y el desarrollo del cerebro, utilizando un diseño descriptivo correlacional con una muestra de 147 niños a quienes se les aplicó dos listas de cotejo, logrando concluir de manera satisfactoria, que existe una relación significativa entre la educación musical y la expresión oral.

Se considera pertinente la inclusión de este trabajo investigativo, debido al nivel científico abordado siendo una tesis doctoral y por otro lado por su carácter novedoso, al demostrar la influencia de la música en el cerebro desde la niñez, capacidad desconocida aún en el ámbito educativo, pero que demuestra que en la adultez puede y debe fortalecerse a través de la mediación didáctica de la música.

Igualmente, Méndez (2015) en su investigación Fortalecimiento del aprendizaje matemático a través de la música clásica en estudiantes de tercer grado de la unidad educativa Alejandro romsen, tuvo como finalidad encontrar la correlación entre música y el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas, concluyó que existe una relación entre la escucha de un tipo de música y el desarrollo de aprendizajes más efectivos.

Esta razón, hace pertinente incluirla dentro de esta investigación, principalmente por la mediación de la música a través de su escucha, para fortalecer el pensamiento matemático, fundamentando una propuesta en bien de los educandos.

En este mismo sentido, Moreno (2015) Estudio sobre los procesos de aprendizaje y sus mediaciones en los escolares del distrito capital, realizaron un contrato entre el grupo de investigación cognición y lenguaje en la infancia de la universidad nacional y el instituto para la investigación educativa y el desarrollo pedagógico IDEP con la finalidad de observar los distintos procesos de mediación didáctica que la escuelas utilizan en el distrito capital y sus consecuencias desde el aprendizaje, trabajaron con 59 de estas y 100 profesores, analizando los distintos proyectos que ellos realizan o fundamentan en cada una de dichas instituciones, el resultado evidenció, la importancia de la mediación didáctica significativa, como fundamento

importante en el desarrollo de mejores procesos de aprendizaje ante otros. de ahí su pertinente inclusión como soporte a esta investigación.

En relación con las implicaciones anteriores, González (2015) Estrategias de enseñanza que desarrollan procesos cognitivos en el área de ciencia, tecnología y ambiente de los docentes del tercer grado de secundaria, Ugel, Trujillo de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, tuvo como objetivo, determinar el uso de estrategias didácticas orientadas a desarrollar los procesos cognitivos en el aula, evidenciando que la gran mayoría de docentes, no utilizan las estrategias que organizan información, vinculando el nuevo conocimiento con el anterior.

Estas razones, relacionan dicho estudio con esta investigación, debido precisamente a su postura sobre la didáctica empleada, ya que, al vincular el nuevo conocimiento con el anterior, evoca a Piaget con su concepto de asimilación y a Ausubel con el aprendizaje de significados, argumento de nuestro objeto de estudio desde la didáctica implementada en el aula, para obtener mejores beneficios en el desarrollo del razonamiento matemático.

Por su parte, Eisemberg (2015) en su trabajo la música como estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de 6to grado de educación básica de la unidad educativa “Clorinda Azcunes”, en San Diego - estado Carabobo, tuvo como objetivo analizar el rendimiento de los estudiantes, empleando un didáctico método musical en el aula; los niños al escuchar la música mejoraron su concentración, rendimiento, disciplina, logrando realizar sus actividades con un mejor desempeño.

En consecuencia, se puede inferir como soporte de esta investigación, que la utilización de la música en los estudiantes es de suma importancia para el crecimiento personal y creativo, fortaleciendo las habilidades cognitivas, mejorando en el crecimiento académico.

Con el objeto de comprender sustancialmente las variables de esta investigación, Muñoz (2016) en su artículo música y competencias emocionales posibles implicaciones para la mejora de la educación musical, en la revista electrónica complutense de la investigación musical de la Universidad Jaume I (España) estudia las relaciones entre la música y las competencias emocionales, se examina la predisposición biológica del ser humano para la música, pero además los efectos que ella produce al escucharla y al interpretar un instrumento musical, generando en el cerebro una mejora en los procesos de memoria.

Esta situación clarifica de la mejor manera, el estudio de la variable mediación fundamentada en la música, debido a la gran cantidad de artículos sobre el fenómeno objeto de estudio en más de 100 artículos e investigaciones desde el año 1990 inicio del concepto inteligencia emocional hasta el 2016. evidenciando una preocupación por la mejora de la cognición, como de la forma en que se debe utilizar la música como mediadora en dichos procesos.

En el mismo orden de ideas, Piñeros (2016) en su trabajo, influencia de la música en procesos de enseñanza aprendizaje en estudiantes de medicina, cuyo objetivo principal es fundamentar el uso de la música dentro de una estrategia didáctica, que emplea intervalos musicales para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, plantea la posibilidad de que exista una relación entre los intervalos musicales, los ritmos cerebrales y el aprendizaje. se circunscribe en el paradigma cuantitativo, con datos cualitativos derivados de las palabras expresadas por los sujetos de investigación durante la escucha de intervalos musicales. este tipo de investigación es experimental, que se enmarca en el concepto de investigación aplicada y el resultado observado es que, si existe una relación entre algunos intervalos musicales y el predominio de ondas cerebrales y que estos intervalos se pueden utilizar para la composición de materiales didácticos

que permitan mejorar el desempeño de estudiantes, en términos de resultados en pruebas de evaluación.

Las conclusiones derivadas en este estudio fortalecen el objetivo general de esta investigación en configurar una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para fortalecer el razonamiento matemático, los materiales didácticos utilizados para mejorar las pruebas de evaluación fueron elementos sonoros utilizados como mediación didáctica.

Por otro lado, Vargas y Montero (2016) en su investigación, factores que determinan el rendimiento académico en matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica, parte de la premisa de los aspectos fundamentales que los expertos en el área de matemáticas han planteado sobre el rendimiento en ella, los cuales confluyen en distintos factores como el entorno, la calidad del docente y su metodología, pero también lo motivacional.

Con referencia a este último aspecto, llama la atención la utilización de la música como herramienta didáctica en espacios de formación de distinta índole, donde su utilización a través de la escucha; crea espacios más agradables que facilitan la concentración, fortaleciendo la aplicación de estrategias para resolver un ejercicio matemático.

Por su parte, Narváez y Portilla (2017), influencia de la música en la motivación por el aprendizaje en los niños y niñas en la sede comuna II en la institución educativa rural de la población Puerto vega del municipio de Puerto Asís, concluyeron de acuerdo con los resultados de su investigación, que la música puede ser una herramienta motivadora, porque favorece la formación no solo académica sino integral de los estudiantes.

En relación con estas implicaciones, la investigación se aborda desde un sentido más amplio, encontrando relación, a partir del análisis de los efectos que genera la enseñanza de la música en el fortalecimiento del razonamiento matemático, como competencia en estudiantes de los programas académicos de ingeniería.

Igualmente, Peñalba (2017) en su artículo denominado, la defensa de la educación musical desde las neurociencias, tiene como finalidad fortalecer la utilización de la música desde el currículo, al recopilar una extensa bibliografía en defensa de la música, observando que en muchas escuelas se enfatizan otras áreas del saber en la construcción del conocimiento, debilitando la importancia de la música para tal finalidad, es por ello por lo que la autora realiza un análisis de la defensa de la educación musical desde la literatura existente a partir de las neurociencias.

Debido a esto, es pertinente a esta investigación por su carácter actual en nuevas áreas del saber cómo las neurociencias, que fundamentan la utilización de la música, fortaleciendo el quehacer pedagógico musical y el de otras áreas del conocimiento.

De igual manera, Solís (2017) en su artículo denominado, pautas para la aplicación de un método de enseñanza musical desde un enfoque constructivista, estudia la relación existente entre variadas metodologías didácticas musicales y el constructivismo, validando la utilización de la música en el desarrollo del pensamiento en sus distintas etapas a través del desarrollo de la habilidad rítmica, de la capacidad melódica, de la adquisición tonal.

Lo anteriormente expuesto, se considera un fundamento teórico, funcional y práctico que determinan la pertinencia de una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música

para el fortalecimiento del razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería, de ahí su inclusión como soporte de esta investigación.

En la misma dirección, Caballero, Sanjuán, Curiel y Amastha, (2018).en su artículo denominado cultura e inteligencia musical mediante la investigación como estrategia pedagógica, afirman que las personas que interpretan un instrumento musical; crean símbolos, canten melodías, improvisen armonías complejas, fortaleciendo en ellas, múltiples capacidades como el razonamiento matemático.

De igual modo, este artículo es indispensable incluirlo como soporte de esta investigación, porque amplía el concepto de la mediación didáctica fundamentada en la música a través del estudio y posterior interpretación de un instrumento musical, determinando la pertinencia e implementación de la propuesta en curso de esta investigación.

Del mismo modo Tabares (2019) en su artículo denominado, música mediación neuro didáctica para el desarrollo infantil, de la facultad de ciencias de la educación de la Universidad del Atlántico en Barranquilla Colombia en enero del 2019.

Establece que la música como mediación neuro didáctica para el desarrollo integral en el nivel de Preescolar, contribuye al desarrollo cognitivo desde la niñez, además realiza un análisis de los resultados de aprendizaje, cuando los niños desarrollan la inteligencia musical por medio del canto y la ejecución de instrumentos musicales, respondiendo estas a una necesidad multidimensionales y neuro psicobiológicas, en concordancia, se plantea la relación entre el desarrollo de la inteligencia musical y su contribución con respecto al fortalecimiento de otras áreas del conocimiento. haciendo pertinente su inclusión dentro de esta investigación.

Sobre la validez del objeto de estudio y sus variables, De la hoz y Romero (2019) en su investigación, mediación didáctica musical para el fortalecimiento axiológico en estudiantes de sexto grado de la institución educativa distrital Olaya, realizaron un estudio que tuvo como finalidad el análisis de la mediación didáctica fundamentada en la música, para el fortalecimiento axiológico, con niños que presentaban dificultades en su comportamiento, se realizaron actividades musicales, que mostraron como evidencia un cambio en sus valores y por lo tanto en sus resultados académicos fruto de la mediación didáctica en el aula.

Las conclusiones derivadas en este estudio amplían el concepto sobre la didáctica utilizada en el aula por los docentes y de cómo a través de ella, se pueden lograr mejores resultados en la apropiación del conocimiento, siendo pertinente su abordaje con la finalidad de esta investigación.

En relación con las implicaciones abordadas en cada una de los estudios, artículos o tesis, citados desde el campo investigativo, es importante reconocer muchos aspectos relevantes en el análisis de la correlación de las dos variables de esta investigación, trayendo como consecuencia una mejor evidencia en los resultados académicos y en consecuencia una mejor calidad educativa.

Fundamentación teórica

Constructivismo.

Abbot (1999), Cada alumno estructura su conocimiento del mundo, a través de un patrón único, conectando cada nuevo hecho, experiencia o entendimiento, en una estructura que crece de manera subjetiva y que lleva al aprendiz a establecer relaciones racionales y significativas con el mundo.

Lo anteriormente expuesto, sugiere una ideas y reflexiones sobre el enfoque constructivista, con el objeto de comprender las características especiales de esta teoría, desde su postura ontológica, epistemológica y metodológica, de igual forma las implicaciones con respecto a ella, a partir de algunos de sus teóricos más representativos, Jean Piaget con su teoría Epistemología genética (1979) A. Schoenfeld con Soluciones matemáticas de problemas (1975) Vygotsky con su teoría Desarrollo social (1978) y D Ausubel con la Teoría de la asimilación (1976) , para llegar a unas conclusiones, que fundamentará su pertinencia con las variables objeto de estudio de esta investigación.

Atendiendo a estas consideraciones, es importante identificar tres posturas del constructivismo, que validarán esta investigación como soporte teórico fundamental. desde lo ontológico, desde lo epistemológico y por último desde lo metodológico.

Constructivismo desde una postura ontológica.

Desde su postura ontológica, “la construcción de la realidad nace en el aprendiz cuando intenta darles sentido a sus preconceitos desde la interacción con el otro,” (Piaget, 1979) el desarrollo humano empieza con un ser individual, que poco a poco se va convirtiendo en un ser social desde la infancia a la adultez, a través de lo que Piaget denominó, el micro nivel, que es el espacio de interacción con el otro, donde el conocimiento se concreta o consolida en unas estructuras de tipo biológico (genética) que el de manera brillante organizó en 4 etapas llamadas: preoperacionales, sensorio motrices, concretas y abstractas, pero que dichas estructuras biológicas, dependen en gran manera de un ambiente social bueno para desarrollarse de la mejor manera.

Estas consideraciones, han fortalecido en la actualidad áreas como la física y la matemática e incluso la música en cuanto al desarrollo intelectual, ya que también Piaget, consideraba que el individuo aprende de las acciones físicas, pero también de las acciones lógico-matemáticas, haciendo necesaria la aplicación de su teoría, al ser pertinentes o inmersas con respecto a esta investigación y en especial con la variable fortalecimiento del razonamiento matemático, como resultado de esas acciones lógico-matemáticas.

Lo anteriormente expuesto, nos lleva entonces a comprender, como las facultades de ingeniería fundamentan las competencias, desde las soluciones prácticas en resolver problemas y hasta de optimizar recursos desde el ingenio y la creatividad, donde las matemáticas y en especial el cálculo son las encargadas de ese desarrollo.

En ese mismo sentido, es pertinente analizar a uno de los grandes teóricos de esta área específica del conocimiento y como fundamento de esta investigación, “ la enseñanza de la matemática debe tener como eje principal, la solución de problemas” (A. Schoenfeld, 1975) por lo cual el individuo debe tener 4 habilidades que lo harán tener éxito.

1-Fuentes, proposición y conocimiento de matemáticas.

2-Heurística, estrategias y técnicas para la solución de problemas (diseños operacionales y de dibujo)

3- control de decisiones sobre cuándo y que fuentes y estrategias debe usar.

4-convencimiento, determinando que tanto se aproxima alguien a un problema, esto es un indicador de la importancia del metacognoscimiento fundamental en el constructivismo y sus componentes particulares.

Para Schoenfeld, el éxito o el fracaso de un individuo cuando comprende un concepto matemático y posteriormente resuelve un problema, está relacionado con los recursos o conocimientos, que el activa a través de distintas estrategias cognitivas desde la propia realidad, de ahí la pertinencia con el constructivismo y con esta investigación, porque precisamente es desde la utilización de la música como elemento mediador, donde sin temor a equivocarnos, se potenciarían dichas estrategias cognitivas en la resolución de problemas matemáticos, como lo afirma Schoenfeld.

Constructivismo a partir de una postura epistemológica.

Desde su postura epistemológica, para el constructivismo es imposible separar al aprendiz de eso que investiga, en el cual su valores o creencias hacen parte de su proceso de construcción del conocimiento. de ahí que en esta investigación se considera primordial, la postura autocrítica de las unidades de análisis del objeto de estudio, la medición de sus respuestas con respecto a las variables de investigación, valorando sus apreciaciones ante sus procesos individuales, el aprendiz aprende “como” aprender, sinónimo de la metacognición como elemento importante del constructivismo.

Constructivismo a partir de una postura metodológica

Por ultimo desde su postura metodológica, el constructivismo asume una metodología interpretativa y hermenéutica, donde el aprendiz no explica un fenómeno sino que lo comprende desde su interior, pero ayudado o fortalecido por agentes externos, validándose la interacción como parte fundamental de esta teoría, donde la construcción del conocimiento se hace con el otro, potenciando de la mejor manera esa comprensión interior, “ la interacción social juega un papel fundamental en el desarrollo del conocimiento.” (Vygotsky,1976).

A este respecto, el funcionamiento de la mente solo será entendido en la medida que se comprenda dicha interacción social de parte del individuo y su inmersión en la cultura. el desarrollo para Vygotsky es un proceso social que se inicia cuando se nace y de manera progresiva va acompañada toda la vida a través de otros agentes, los padres, los docentes, la escuela; la zona de desarrollo próximo que, en sencillas palabras, no es más que distintos procesos de mediación, para adquirir conocimientos entre el agente y la persona.

En consecuencia, está dividida en 2 niveles, una social interpsicológico y una intrapsicológica o personal, sin dejar de lado que el potencial de desarrollo cognitivo es limitado, pero que puede llegar a maximizarse colectivamente que estando solo.

Debido a estas consideraciones , se considera pertinente su relación con esta investigación, justificando en gran medida el uso de la música, como experiencia colectiva de mediación didáctica en el aprendizaje. la música como dominio cognitivo, es una nueva y contemporánea visión sobre este arte, que en la actualidad con los nuevos adelantos tecnológicos, como la tomografía y los escáneres, utilizados en áreas de investigación científica como las neurociencias, dan un nuevo bosquejo, una mirada distinta de ella como elemento sonoro en el desarrollo o fortalecimiento del razonamiento matemático, competencia percibida, no solo como la resolución lógica de problemas que se miden numéricamente, sino también como el manejo adecuado de dichos símbolos, en la solución de problemas reales en el contexto laboral o educativo.

Sobre las bases de las ideas expuestas, es indispensable reconocer el papel que juegan los docentes dentro del enfoque constructivista, a través del diseño y la coordinación de actividades

que posibiliten situaciones de aprendizaje, atractivas y significativas para el estudiante, promoviendo la interacción y posterior reflexión sobre el resultado de estas experiencias.

Llama la atención que la teoría de la asimilación (D. Ausubel, 1976) exhorta precisamente a los docentes a implementar nuevas estrategias didácticas, posibilitadoras de conocimientos significativos. para Ausubel, el verdadero conocimiento nace cuando los nuevos contenidos adquieren un significado en relación con el viejo conocimiento ya preexistente, esta idea se traduce en que el significado de aprender no es más que la relación que guardan nuevos y viejos conocimientos, pero no porque sean iguales, sino que al tener cierta relación se crea un nuevo significado, dándole estabilidad por así decirlo tanto al viejo como al nuevo conocimiento.

En consecuencia, el proceso enseñanza-aprendizaje es el resultado de 3 grandes ejes.

- 1- Aprendizaje en un contexto (salón).
- 2- Objeto de aprendizaje (asignaturas)
- 3- Los resultados de aprender reciben el nombre de significados estos tienen dos subniveles

A) diferenciación progresiva.

organización de ideas de manera jerárquica.

B) Reconciliación integrativa que es la organización de ideas en función de sus diferencias y similitudes.

Su aporte radica en afirmar, que todo proceso de conocimiento es el resultado de todas las experiencias de aprendizaje, válido desde la interdisciplinario, donde la mejora o potenciación de esas estructuras cognitivas, se dan desde la interacción con otras áreas del saber.

Este aspecto, fundamenta en gran medida esta investigación, donde ideas o conocimientos distintos, le dan sentido y pertinencia al nuevo concepto, la música fortalece en

gran medida el significado en cuanto a la reconciliación integrativa, traducándose en el reconocimiento de la relación simbólica , el análisis de la relación numérica y el desarrollo de la capacidad argumentativa, como fortalecimiento del razonamiento matemático. otras palabras, la música es un medio que fortalece y afianza el conocimiento, que acorde a Ausubel es darle un significado especial al nuevo conocimiento a través de ella.

Toda teoría tiene su fundamento en cómo se llega al conocimiento, sin excluir a aquellos elementos externos que ayudan a conseguir tal finalidad, siendo el constructivismo a partir de estos 4 teóricos, los pilares que sostienen todo el proceso investigativo de este estudio.

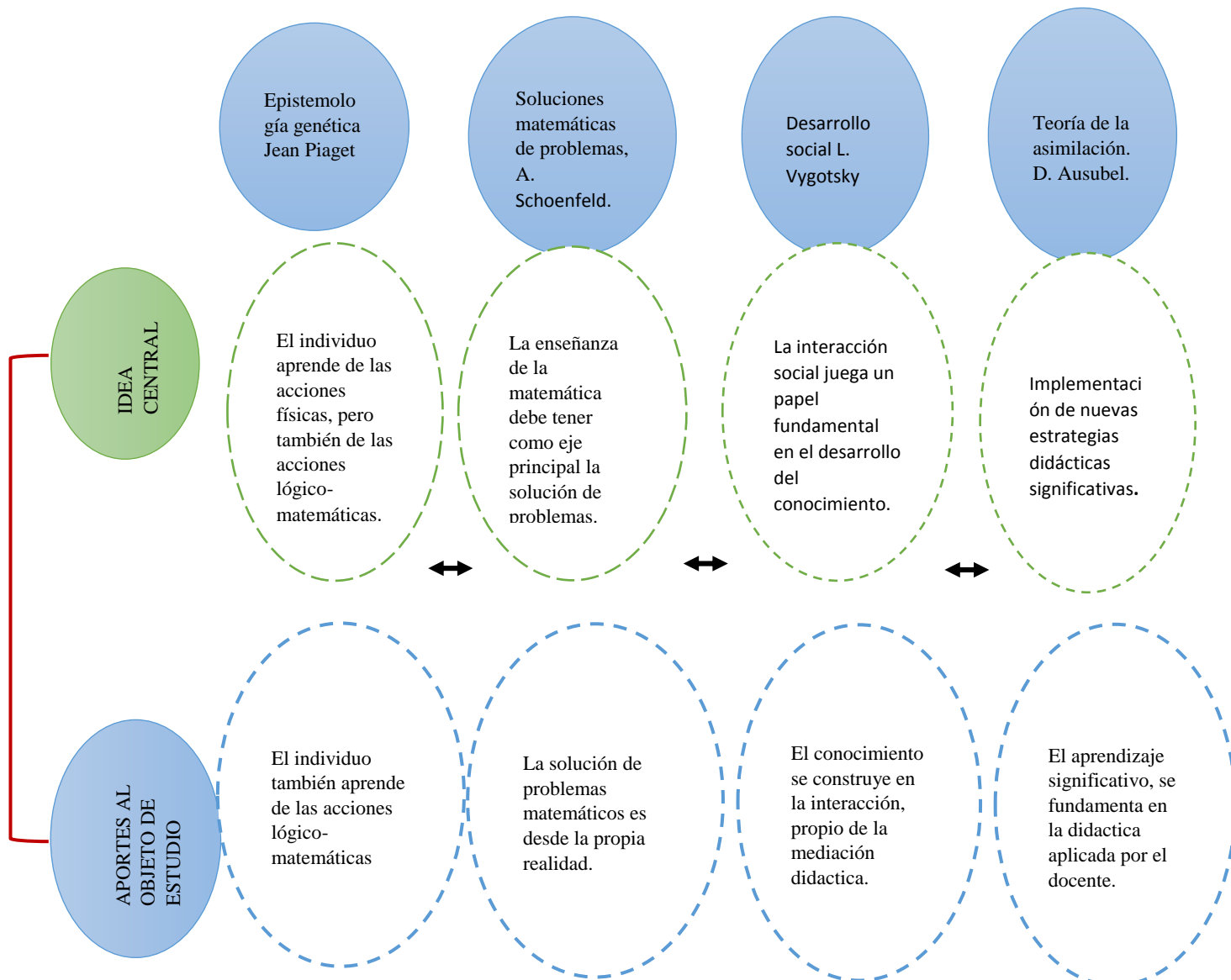


Figura 2. *Fundamentación teórica.*, Fuente: *Elaboración del autor(2019).*

Referentes legales y normativos

Fundamento de la educación superior en Colombia

La ley 30 de 1992, es el conjunto de normas, reglamentos y estatutos que regulan el funcionamiento de la educación superior en Colombia, dando unas claras directrices para poder ejercerlas y desarrollarlas en todo el territorio nacional, es menester entender que la educación es quizás el aspecto más importante en cualquier sociedad, ya que de ella depende la formación

holística del ser y además la trasmisión de conocimientos y el sostenimiento o evolución de la cultura.

Es debido a ello, que la educación superior debe estar siempre a la vanguardia de las necesidades fundamentales de la sociedad del conocimiento en este nuevo siglo y de sus repercusiones hacia el mundo laboral, por eso dichas normas, reglamentos o estatutos, deben apuntar hacia una educación de calidad producto de una reflexión constante y de una praxis basada en la innovación y el cambio.

El artículo 1 dice textualmente que; la educación superior, es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional.

El artículo 2 resalta; que la educación superior es un servicio público, cultural, inherente a la finalidad social del estado, entendido esto como un bien supremo para todo el mundo y con la regulación propia del estado colombiano a través de sus entes de control y vigilancia.

Entre los objetivos de la educación superior en Colombia y de sus instituciones encontramos.

Artículo 6: Trabajar por la creación, el desarrollo y la trasmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones y promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país.

También, ser factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional, exhortando dichos artículos a fortalecer el desarrollo del país con la

transmisión del conocimiento, desde cualquier campo de acción como son, la técnica, el de la ciencia, el de la tecnología, el de las humanidades, el del arte y el de la filosofía.

Por otro lado, la ley también incluye otros aspectos importantes para el desarrollo del ser, tal y como lo cita el artículo 117, las instituciones de educación superior deben adelantar planes de bienestar, entendidos como el conjunto de actividades que se orientan al desarrollo físico, psico-afectivo, espiritual y social de los estudiantes, docentes y personal administrativo.

En este orden de ideas, queda claro como desde la misma ley encontramos un fundamento legal de cómo se rigen las universidades de educación superior comprendiendo su razón de ser.

Modelo curricular de la Universidad de la Costa

Al ser conscientes del porqué es fundamental el currículo en cualquier institución educativa, como es la de lograr metas de formación, se considera importante para esta investigación, comprender algunos aspectos básicos del currículo de la Universidad de la Costa, precisamente porque dicha investigación, el producto o resultado de dicho currículo.

Este modelo no nace de una forma arbitraria o sin fundamento, sino por el contrario tiene sus referentes legales a nivel internacional, sustentado en el modelo curricular en la declaración mundial sobre la educación superior, UNESCO, (1988), en la conferencia mundial sobre la educación superior en el siglo XXI; la visión y acción. Paris, 1995 y en la visión general de la asociación de universidades e instituciones de educación superior, (ANUIES)

A nivel nacional y regional, está fundamentado en la Constitución Política de 1991, sobre los derechos de la educación que tiene toda persona, de igual forma se apoya en la ley 30 de la

educación superior, en la ley general sobre educación 1994, en el Consejo Nacional de Acreditación (2013), en la ley 1188 de 2018, y en el decreto 1295 de 2010.

Es importante entender, que toda organización educativa debe cambiar profundamente haciéndose flexible, diversificándose en sus estructuras, de igual forma organizando sus estudios, actualizando el conocimiento y fortaleciendo las competencias para mejorar la cultura de la sociedad.

Es por ello, por lo que encontramos distintos componentes con los cuales se desarrolla el currículo, entre los cuales es importante citar el académico, el cual se define como un proceso que orienta las acciones pedagógico-investigativas de la comunidad universitaria, mediante la formación en competencias pertinentes, pero también en la implementación de procesos de reflexión, indagación, crítica e intervención que aporten a la sociedad. (anexos) de ahí la pertinencia del objeto de estudio con el currículo.

A este respecto, es bueno precisar que dicho componente, se encamina en gran medida, al aporte que desde distintas estrategias, se expresan desde los resultados de esta investigación, trayendo como consecuencia, la implementación de una propuesta de medición didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático, teniendo claro que la universidad asume el principio de la flexibilidad curricular consistente en ofrecer a la comunidad, diversas propuestas académicas, pedagógicas y de tipo organizacional, que le posibilite al currículo ser siempre dinámico y actualizado.

Aunado a la situación, es bueno identificar un aspecto que la propuesta curricular de la Universidad de la Costa concibe como primordial: Diversificación de estrategias pedagógicas, que consiste, en la implementación de variadas estrategias pedagógicas en el desarrollo de las

asignaturas, las cuales se utilizan dependiendo de las competencias a desarrollar en estas, ellas están concebidas como parte de las estrategias de flexibilidad, en la medida en que el proceso de formación de los estudiantes es dinámico, no se limita a que el docente sea el trasmisor del conocimiento, sino que se ofrece diversas opciones, para que el estudiante desarrolle sus competencias y se forme profesionalmente.p,18 (b) su carácter flexible, hace que el desarrollo de esas competencias por parte de los estudiantes, se fundamente de acuerdo a sus potencialidades, siendo ellos libres de escoger la forma en que las va a desarrollar.

En relación con las implicaciones anteriores, en función de la finalidad de este estudio, es preciso conocer de igual manera, el modelo de formación por competencias de la Universidad de la Costa, identificando alguna de sus características más especiales. que operativizan su plan de estudios.

Al respecto, es preciso comprender que todo plan de estudio de educación superior debe fundamentarse para su implementación, en el modelo de competencias del profesional que va a formar, previa evaluación del entorno, articuladas a la realidad institucional con los distintos programas.

LA UNESCO (1981) concibe la misión de la educación superior en torno a tres elementos fundamentales: Docencia, investigación, extensión y proyección social, pero en sus más recientes declaraciones- Conferencia de París, ha sugerido incorporar a dicha misión, otra función que ha venido cobrando relevancia en países de gran desarrollo tecnológico y científico, como es la formación por competencias, quien ha sido identificada como un reto en cuanto a tendencias internacionales, donde la finalidad es compartir desde 4 grandes líneas de trabajo:

Competencias genéricas y específicas, enfoques de enseñanza aprendizaje, evaluación de competencias, créditos y calidad de los programas académicos.

En procura de esa intención, alrededor de 175 universidades de todo el mundo, trabajan conjuntamente desde el año 2001, en distintos espacios de formación en varias ciudades como Berlín, Praga, Bolonia, dando como resultado la consolidación del espacio europeo de educación superior (EEES) y de igual forma las declaraciones de la UNESCO y del programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD,1998,2001) donde se exhorta a sus miembros a incorporar la formación por competencias en sus sistemas educativos. (p,7)

En Colombia, con la expedición de la Constitución Política de 1991, se consagra la libertad de enseñanza y se reconoce la educación como un derecho y un servicio público que puede ser prestado por el estado o por los particulares. Asimismo, para asegurar la calidad del sistema educativo, con base en los lineamientos de la Constitución, se aprobó la Ley 30 de 1992, que establece la base normativa del sistema de educación superior. Norma que definió los principios y objetivos del sector, clasificando los programas académicos en las instituciones públicas y privadas. (Becerra, Forero y Santamaria 2017).

A nivel local, en la Universidad de la Costa quien lidera los procesos de formación por competencias; es la vicerrectoría académica, quien recoge los avances alcanzados, dando como fruto el modelo de formación por competencias, pero que, para validar su implementación, se hace necesario identificar lo que reconoce la Organización Internacional del Trabajo (OIT) con respecto a ellas.

Rodríguez y Feliu (1996), la definen como “conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona” que le permiten la realización exitosa de una actividad.

Boyatzis (1999) citado En; Woodruffe,(1993) señala que: “es un conjunto de patrones de conducta, que la persona debe llevar a un cargo para rendir eficientemente en sus tareas y funciones” de igual modo este autor concluye que las competencias” son características permanentes de la persona y que ellas se ponen de manifiesto, cuando se ejecuta una tarea o se realiza un trabajo, están relacionadas con la ejecución exitosa de una actividad y tienen una relación de causa con el rendimiento laboral” (p,7).

El modelo de competencias de la universidad de la costa se inserta en la globalidad de su modelo pedagógico desarrollista, que plantea que los procesos de enseñanza aprendizaje, deberán ser orientados teniendo en cuenta las diferencias profesionales y sociales, facilitando el desarrollo de competencias en ambientes o contextos heterogéneos, del país o del mundo entero (p,9).

Debido a esto, cada facultad en base a este modelo, inserta determinadas competencias a desarrollar dentro de los distintos programas que se ofertan. por ejemplo, en la facultad de ingeniería se orienta dicho proceso al desarrollo de habilidades, actitudes, aptitudes, saberes y acciones, sustentadas en el proyecto Tunning y las competencias ABET, de tipo genérico.

Tenemos:

- Plantear la resolución de problemas de ingeniería a través del uso de las matemáticas.
- Comprobar mediante la abstracción y el análisis, fenómenos físicos.
- Aplicar métodos numéricos para solucionar problemas matemáticos.

- Desarrollar trabajo en equipo aplicando los conocimientos de manera práctica y con alta calidad.
- Proponer soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible, a través del ejercicio de su profesión entre otras.

Es en este conjunto de aspectos, donde se considera pertinente todo este trabajo investigativo y su aporte científico como mejora de esas habilidades o competencias, siendo un insumo a los distintos planes de estudio de la facultad de ingeniería, a partir de la configuración y posterior aplicación de una propuesta didáctica fundamentada en la música para fortalecer el razonamiento matemático. aspecto clave dentro del perfil del egresado que se debe potenciar en bien de la calidad de la educación superior.

Tabla de operacionalización de las variables y/o categorías

Tabla 1

Variables y/o categorías.

<u>Variable</u>	<u>Var</u>	<u>Variable</u>	<u>Dimen</u>	<u>Indicad</u>	<u>Instru</u>
<u>de Investigación</u>	<u>iable de</u>	<u>de Investigación</u>	<u>siones asociadas a</u>	<u>ores por</u>	<u>Técnica</u> <u>mentos</u>
<u>(definición nominal –</u>	<u>Investigación</u>	<u>(definición</u>	<u>cada variable.</u>	<u>dimensión y</u>	<u>s.</u>
<u>nombre de la</u>	<u>(definición</u>	<u>operacional).</u>		<u>variables.</u>	
<u>variable).</u>	<u>conceptual).</u>				
Fortaleci	<u>Es</u>	<i>Mejora</i>	1.Cogn	1-	
miento del	<u>el conjunto de</u>	<i>del pensamiento</i>	itiva	Reconoce los	
razonamiento	<u>transformacion</u>	<i>lógico</i>		símbolos	
matemático.	<u>es que se</u>	<i>y</i>		matemáticos	
	<u>producen en</u>	<i>espacial</i>		1.1-	
	<u>las</u>			Visualiza objetos	
	<u>características</u>				

<u>y capacidades</u>			en su mente
<u>del</u>	<i>Mejora</i>		incluso los rota
<u>pensamiento</u>	<i>en su</i>		
en el	<i>representación</i>		2-
transcurso de		2-	Representa
la vida,	<i>Formula</i>	procedimental	formulas
especialmente	<i>s</i>		2.1
durante el	<i>Modelos</i>		Realiza
periodo del			construcciones a
desarrollo, y	<i>Construc</i>		partir de la suma
por el cual	<i>ciones</i>		de imágenes.
<u>aumentan los</u>	<i>Gráficos</i>		
<u>conocimientos</u>			2.2Rea
<u>y habilidades</u>	<i>Diagram</i>		liza diagrama.
<u>para percibir.</u>	<i>as.</i>		eviden
<u>pensar.</u>			ciando tipos de
<u>comprender y</u>	<i>Compren</i>		relación numérica
<u>manejarse en</u>	<i>de el problema</i>		matemática
<u>la realidad.</u>	<i>Concebir</i>		
(Linares, 2008.	<i>plan</i>		2.3
	<i>Ejecutar</i>		Representa
	<i>el plan</i>		gráficamente
			datos numéricos
	<i>Compro</i>		mediante recursos
	<i>bar la solución</i>		visuales-líneas-
			símbolos vectores.
			.3-
			Destreza para la
			resolución de
			problemas
			3.2
			Comprende el
			problema

	3.	3.3
	Valorativa	Ejecuta la solución de este.
		3.4
		Comprueba la solución dada.

<u>Variable</u> <u>de Investigación</u> <u>(definición nominal</u> <u>– nombre de la</u> <u>variable).</u>	<u>Variable</u> <u>de Investigación</u> <u>(definición</u> <u>conceptual).</u>	<u>Variable</u> <u>de Investigación</u> <u>(definición</u> <u>operacional).</u>	<u>Dimensiones</u> <u>asociadas a cada</u> <u>variable.</u>	<u>Subdimensión</u> <u>de variables.</u>	<u>Indicadores</u> <u>por dimensión y</u> <u>variables.</u>
<i>Mediación didáctica fundamentada la música</i>	La enseñanza de la música o educación musical es el espacio y la posibilidad que tienen los estudiantes de explorar y desarrollar sus capacidades y aptitudes musicales. Es el lugar donde aprenden a interactuar con sus compañeros, a socializarse y en donde se presenta la oportunidad para desarrollar su inteligencia. (Monroy, 2012).	Utilización de la música para ofrecerles a los estudiantes de ingeniería ambientes de estudio más armónicos y acordes a sus necesidades cognitivas e intereses de aprendizajes. (Díaz y Echeverri, 2018)	1.Cognitiva	1.1Atencion	1.1.1 Concentración.
				1.2 Memorización	1.2.1 Memorización a corto y largo plazo.
					1.3.1. Inventiva solución de las dificultades.
				1.3 Fortalecimiento de la creatividad	
					2.1.1. Manejo del estrés.
				2.1 control del estrés .	
			2. Didáctica.	2.2 Mediación didáctica.	2.2.2 Interacción.
				3.1 Mejora de la práctica pedagógica.	3.1.1 Resultado de aprendizaje
			3.curricular	3.2 Mejora del currículo.	
					3.2.1 Plan de estudio.

Fuente: elaboración del autor (2019)

Capítulo III

Sistema metodológico

Fundamento epistemológico

La epistemología, se define como el conjunto de reglas metodológicas, que van a determinar lo que se considera conocimiento científico, fundamentadas a través de las distintas formas que el hombre desarrolla en la mejora o ampliación de los horizontes de la ciencia. En función de esas distintas formas de abordar la realidad al construir el conocimiento, es que nacen los enfoques epistemológicos, Padrón, (2013) refiere el significado de la siguiente forma, “Las variaciones observables en los procesos de producción científica, obedecen a determinadas convicciones acerca de que es el conocimiento y de sus vías de reproducción y validación, sistemas denominados enfoques epistemológicos” Estas razones, llevan a la profunda convicción de identificar los procesos metodológicos, para llegar al conocimiento de la realidad objeto de estudio de esta investigación, determinando la pertinencia y posterior escogencia del enfoque Racionalista crítico, el cual concibe el conocimiento como “un producto a partir de las soluciones teóricas que son estructuradas de manera deductiva” (Marín, 2017). A este respecto, el insumo de esta investigación, precisamente son unos constructos teóricos, relacionados con el objeto de estudios, escogidos a partir de la libertad del sujeto que investiga, pero que, al ser contrastados y verificados, validan la realidad que se deduce, en otras palabras, es una validación teórica y empírica.

En correspondencia, es importante observar otros aspectos que se consideran pertinentes, para la escogencia de este enfoque racionalista crítico y su relación con esta investigación, una

de ellas es que la construcción del conocimiento no es anárquica, donde sus resultados no tengan derecho a la revisión o mejora, sino que es una teorización que se controla por lógicas que puedan ser reevaluadas o cambiables, afirmar que el fortalecimiento del razonamiento matemático pueda y debe ser mediado fundamentado en la música, debe inferirse en resultados estadísticos que configuren unas proposiciones sustentadas en un común razonamiento de las teorizaciones del hecho.

En concordancia, es importante la validación del echo de manera general o universal, en la investigación abordada sobre la mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático, hay consideraciones desde la lógica o el razonamiento deductivo en el ámbito científico, que son concluyentes, demostrando la importancia desde la universalización del tema objeto de estudio.

Paradigma de la investigación.

Las variaciones observables generadas en los enfoques epistemológicos, pueden estandarizarse en ‘paradigmas’, los cuales tienen lugar a lo largo de la historia de la ciencia y se suceden unos a otros en el control de los estándares científicos de las épocas” (Padrón, 2007) en el fondo, este concepto evoca de forma precisa a Kuhn cuando afirma, que “ la ciencia avanza hasta que un paradigma entra en crisis, al no ser capaz de responder a una realidad actual”, (Kuhn, 1996)

En relación con estas implicaciones, es importante comprender que las rupturas revolucionarias en las cuales se sustenta el pensamiento de Kuhn,(1996) traen como consigo un cambio de conceptos, de nuevos métodos, en mejora de la ciencia y por ende de la sociedad en general.

Estos cambios, son el resultado que realiza la comunidad científica, impactando con nuevos conocimientos desde una nueva perspectiva. donde “el conocimiento es construido, pero también se basa en la realidad del mundo que experimentamos y en el cual vivimos” Teddlie y Tashakkori (2009).

Las conclusiones derivadas, exhortan a que esta investigación se fundamente en el paradigma cuantitativo, debido a varias razones especiales que sustentan su escogencia, por un lado, este método, explica, controla y predice el fenómeno observable, siendo susceptible de ser medido con análisis matemáticos, por otro lado, los fenómenos se categorizan en variables, entre las que se establecen relaciones estadísticas, pero con la particularidad de que se presta más atención a las semejanzas que a las diferencias, como es el caso del estudio en mención.

Visión interdisciplinar

Para tener una visión clara y definir bajo diferentes miradas los procesos educativos actuales, es indispensable el abordaje de la formación a través de múltiples disciplinas, para buscar respuestas y comprender más a fondo la realidad de la educación; es por esto por lo que la investigación interdisciplinaria, surge en el mundo globalizado como respuesta al avance del conocimiento que demanda una mayor comprensión de la diversidad antropológica, étnica, lingüística y sociocultural, entre otras. en una palabra, la complejidad de la realidad humana plantea problemas y busca respuestas con nuevas estrategias que superen la investigación disciplinar (Carrasco 2.011).

En relación con lo anteriormente planteado, cabe resaltar que esta investigación toma elementos de otras áreas del conocimiento, en una relación que permite conjugar un análisis para lograr los objetivos planteados, como consecuencia, recibir de cada área del saber esos elementos

que cada una de ellas fortalece en la apropiación del conocimiento, influye en las distintas estrategias que cambian los comportamientos del individuo en los diferentes contextos. Incidiendo en la calidad de su educación, de igual forma, también desde lo didáctico se toma a la música para generar distintas estrategias desde el aula de clases, alcanzando un fortalecimiento de la dimensión cognitiva en el razonamiento matemático.

Método de investigación

El método de investigación es el procedimiento que se puede emplear en un determinado estudio científico, atendiendo todas las necesidades de este, partiendo de la naturaleza del fenómeno de estudio, conlleva una serie de procedimientos prácticos que permiten revelar esas características que son fundamentales en las relaciones del sujeto objeto.

En consideración, al referente epistemológico, el paradigma de investigación y la visión interdisciplinar, el método que operativiza este estudio es el razonamiento lógico- formal, aplicando juicios a partir de los hallazgos descubiertos en casos particulares, en consecuencia, esos hallazgos se relacionan con el objeto de estudio, estableciendo variables de análisis con base en los interrogantes iniciales, desde una confrontación teórica-empírica.

Tiene como finalidad, comparar el mayor o menor grado de relación existente entre dos o más variables y conceptos que, al transferirlo al objeto de estudio, es el más acertado debido a la relación existente entre el fortalecimiento del razonamiento matemático y la mediación didáctica fundamentada en la música, dichas variables se miden, se cuantifican para establecer sus vinculaciones.

En consideración, al delimitar los hallazgos fundamentados en el análisis de encuestas aplicadas a los sujetos de estudio, se aplicará una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para fortalecer el razonamiento matemático.

Tipo de investigación de acuerdo con el nivel cognitivo

Aplicativo, en cuanto representa la configuración de una propuesta estructural y operacional viable para el campo de la didáctica, es decir susceptible de ser aplicada y aun cuando no se plantea una investigación cuya muestra y muestreo sean de carácter probabilístico en un sentido estricto, bajo el fundamento de validez y falsabilidad de las investigaciones racionalistas, las unidades de observación estudiadas, concuerdan con las características de las mayorías de casos encontrados en la revisión del arte, por lo que se puede señalar que dicha propuesta planteada bajo la forma de tecnología didáctica es aplicables la generalización de los casos de acuerdo a los principios fundantes del racionalismo de Popper (1994).

Sobre la base de esta argumentación epistemológica y metodológica la presente investigación se considera aplicada o aplicativa en concordancia con los planteamientos de Padrón (2013) y Marín (2011).

Al respecto, padrón nos dice que desde el nivel de alcance en la investigación aplicativa, “ el “problema” o situación de estudio, es una cierta situación de práctica formulada, que nace en una actitud de expectativas de cambio, situación que resulta deficitaria, inconveniente o mejorable y que puede ser transformada o manejada mediante un cierto prototipo de control situacional “ que en el caso de la situación objeto de estudio, es el resultado de aplicar nuevas estrategias didácticas para fortalecerla o mejorarla.

Diseño sistémico de investigación

Dentro del diseño de investigación de naturaleza cuantitativa y que se orienta a un componente aplicativo, el objeto de estudio se apoya en variables que se analizan a través de las formas estadísticas, por lo cual se hace necesario describir las diferentes técnicas, o procedimientos para llegar a la recolección, el procesamiento y por último la validación.

Las fases de la ruta metodológica se realizaron de la siguiente manera.

Fase 1: De naturaleza teórica explicativa

Para esta etapa de la investigación, correspondiente a los procesos que incluyen revisión y la elaboración teórica, se identificó un problema en la universidad de la costa; en consecuencia, se fundamentó un objetivo general acompañado de objetivos específicos, que direccionan la meta general. posteriormente se realizó la justificación o pertinencia del estudio y el beneficio que esta aporta a la comunidad educativa como a los individuos que la conforman, para lo cual se efectuó una búsqueda bibliográfica de las investigaciones y experiencias previas, relacionadas con la temática correspondiente al razonamiento matemático y a la música, como mediador de experiencias educativas que permitieron conocer teorías y conceptos que en gran medida demostraron el fundamento de estas dos categorías en dicha investigación.

Fase 2: De naturaleza empírica

A continuación, como parte del componente empírico, se exponen los elementos con los que se operacionaliza este proceso investigativo. técnicas, instrumentos, las variables fortalecimiento del razonamiento matemático, mediación fundamentada en la música respectivamente y las poblaciones de análisis escogidas para el estudio.

El instrumento que se utilizó es un cuestionario estructurado que consta de respuestas cerradas, permitiendo la organización, tabulación y codificación de los resultados, de tal forma que se genere una información precisa. en concordancia. dispone de 45 preguntas para validar la información concerniente a los puntos de vista de las dos unidades de análisis, sobre cada una de las variables propuestas, de igual forma 45 preguntas para conocer los puntos de vista y los planteamientos de los docentes de ciencias básicas y exactas, para poder analizar sus posturas como mediadores en el proceso enseñanza aprendizaje en el área de las matemáticas.

La utilización de la escala de Likert está organizada en 5 opciones de respuesta, 1 nunca, 2 casi nunca, 3 algunas veces, 4 casi siempre, 5 siempre por otra parte, con la aplicación y validación se pretende saber el grado de relación entre las variables fortalecimiento del razonamiento matemático y la mediación didáctica fundamentada en la música .

En el análisis de los resultados de confiabilidad del instrumento. el valor del Alpha generalmente usado para evaluar la confiabilidad de una escala. es también el que se reporta en publicaciones y reportes técnicos:

Validación del instrumento

Tabla 2.

Validación de instrumento.

Coeficientes de Validación	Instrumento	Razonamiento Cuantitativo				Música		
		Cognitivo	Procesamiento	Valorativo		Cognitivo	Didáctica	Curricular
Alpha de Cronbach	0,94	0,9	0,92	0,77		0,83	0,6	0,85

Lambda 6	0,98	0,93	0,94	0,72	0,83	0,6	0,85
-----------------	------	------	------	------	------	-----	------

Fuente: elaboración del autor (2019).

El valor de Alfa puede asumir valores entre 0 y 1. Valores cercanos a 1 son mejores, pues indican mayor consistencia interna. Por convención y para fines prácticos, valores de Alfa iguales o mayores a 0.7 se consideran aceptables, mayores a 0.8 son buenos, y mayores a 0.9 son excelentes. En este caso el alfa del 0.8 refleja un buen valor obtenido en la confiabilidad de la escala. (Miller,1995, Thompson y vacha-haase,2000).

Lambda 6 de Guttman es otra medida de confiabilidad; obtenida a partir del coeficiente de determinación de cada ítem con respecto a todos los demás, es decir, de correlaciones múltiples al cuadrado. Lambda 6 tiende a ser menos sensible al número de ítems en la escala.

Al igual que Alfa, asume valores de 0 a 1 y para fines prácticos lo interpretamos de la misma manera. Se obtuvo 0.81, el cual es un valor bueno.

3.4.2.3. Población y muestra

La Universidad de la Costa, está ubicada en la ciudad de Barranquilla. En ella, se escogieron tres tipos de población dentro de las facultades de ingeniería, por un lado, la población número 1, representados en 53 estudiantes de ingeniería, que no cursan algún programa o taller de formación musical. su escogencia se deriva a que estos estudiantes no participan en talleres de instrumentación y se considera pertinente contrastar con las dos poblaciones 1 y 2 respectivamente para evidenciar el mayor o menor grado de mediación de la música, en el desarrollo del razonamiento matemático. por el otro lado la población 2

representada en 35 estudiantes de ingeniería que estudian instrumentación musical o hacen parte de los programas de cultura, adscrito a la vicerrectoría de bienestar estudiantil.

Por último, la población número 3 representada en 38 docentes de la facultada de ciencias básicas y exactas de la Universidad en mención.

A dichas poblaciones se les solicitó realizar un cuestionario con 45 preguntas, las cuales se fundamentaron en las dos variables de la investigación, el fortalecimiento del razonamiento matemático y la mediación didáctica fundamentada en la música. la selección de dicha población se sustenta en las investigaciones sobre el objeto de estudio, donde se evidencia que la escucha de algunos tipos de música, fortalece la atención ubicada en el hemisferio izquierdo, mientras que el uso de la música en cuanto a la interpretación de un instrumento, activa zonas de la parte derecha del cerebro, involucradas en el desarrollo del pensamiento matemático, por otra parte, identificar algunos aspectos básicos con respecto a las variables, desde la óptica o visión de los profesores en el aula, la aplicación didáctica de sus contenidos en el área de cálculo matemático, reconociendo las debilidades o fortalezas de los estudiantes en cuanto al objeto de estudio, de ahí el fundamento de la escogencia de este tipo de poblaciones.

posteriormente con base en la técnica de recolección de datos, encuesta, se diseñó el instrumento denominado cuestionario (anexos) para efectos de su implementación y determinar la calidad de la técnica y de la encuesta, se llevaron a cabo dos tipos de validación, la primera llamada validación por contenidos, escala de Likert(anexos) sometidos a juicio de tres expertos quienes son magísteres, poseen dominio y conocimiento de la temática trabajada, permitiendo validar cada uno de los ítems en relación con los siguientes criterios: pertinencia, claridad, coherencia, lenguaje y creatividad y como segunda medida se validó en cuanto a la confiabilidad,

a través del coeficiente Alpha de Cronbach, como modelo de consistencia interna, que se fundamenta en las correlaciones entre los ítems del cuestionario , dando la posibilidad de evaluar de la mejor manera, si mejorase o empeoraría dicho cuestionario al anular algún ítem. el instrumento estuvo organizado en 45 preguntas de las variables razonamiento matemático, con el objetivo de recolectar información relevante a las dimensiones, cognitiva, procedimental y valorativa y también la variable mediación didáctica fundamentada en la música, con la finalidad de recolectar información relevante a las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular. (Ver anexos)

Para poder aplicar dicha encuesta, se dividió el grupo encuestado en 3 partes, la primera que se le asigno el nombre de población 1, concerniente a aquellos estudiantes de ingeniería, que no estudian o interpretan un instrumento musical, un segundo grupo o población 2, concerniente a aquellos estudiantes de ingeniería, que han tenido algún entrenamiento musical o hacen parte de los talleres ofertados desde el departamento de cultura adscrito a la vicerrectoría de bienestar, con la finalidad de contrastarlos en cuanto al resultado de sus encuestas, por último, la población 3 concerniente a 38 docentes de la facultad de ciencias básicas y exactas, para comprender las variables y dimensiones, desde su perspectiva como profesores de cada área involucrada en esta investigación, este proceso duró aproximadamente 3 meses.

La técnica de análisis utilizada en esta investigación, fue descriptiva , la cual tuvo como propósito, describir la mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático de los estudiantes de ingeniería de la universidad de la costa, que utilizan la música como parte complementaria de su formación académica, analizando si hay mejoras en su rendimiento académico o si el hecho de simplemente escuchar determinados sonidos o tipos de música en el aula, mejora la capacidad de aplicar de la mejor manera el

razonamiento matemático. la observación atenta se constituye en un elemento muy importante, ya que de ella se deriva un análisis exhaustivo que fundamentará una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música, que fortalezca el razonamiento matemático en la población analizada.

Fase 3: De naturaleza propositiva.

Teniendo en cuenta los resultados de esta investigación, se redactó la propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático en los estudiantes de ingeniería y sus implicaciones en bien de la comunidad universitaria, con su misión, visión, objetivos, valores, implementación, metodologías, factibilidad y viabilidad, con las conclusiones generales de la investigación y finalmente las recomendaciones.

Análisis de los datos

En el proceso de presentación de resultados, se tabularon los datos obtenidos de los cuestionarios realizados a los estudiantes de ingeniería, asignados a la primera población y a la segunda población, de igual forma al cuestionario de los docentes de la facultad de ciencias básicas de la universidad respectivamente, posteriormente se levantaron las tablas y figuras necesarias para tal fin, de igual forma se interpretaron y analizaron los datos obtenidos mediante los instrumentos que se mencionaron previamente. se hizo un análisis descriptivo de cada una de las dimensiones asociadas a cada variable (cognitiva, procedimental y valorativa para el razonamiento matemático) y (cognitiva, didáctica y curricular, para la mediación didáctica fundamentada en la música) seguido de un análisis descriptivo de dichas dimensiones para

cada población encuestada y finalmente un análisis estadístico inferencial, para determinar y contrastar las distintas propiedades de cada población.

Capítulo IV

Análisis de resultados

Este capítulo, contiene el procesamiento y análisis de los resultados de la aplicación del instrumento a las poblaciones escogidas para este análisis, está dividido en tres partes o aspectos fundamentales, por un lado se visualiza el análisis de los resultados, a través de la estadística descriptiva en forma general sobre las dimensiones de cada variable, fortalecimiento del razonamiento matemático y mediación didáctica fundamentada en la música, como también los resultados de las dimensiones para cada una de las poblaciones investigadas: Población 1 que no tocan un instrumento musical, población 2, estudiantes que sí han recibido formación musical y población 3 docentes del departamento de ciencias básicas y exactas, como tercera medida, se procede a la discusión y análisis inferencial para deducir las propiedades de cada población, al contrastarlas entre de ellas, dichos resultados nos darán un resultado cuantitativo de lo positivo o negativo que influye la música en el razonamiento matemático.

Análisis descriptivo general

En esta primera parte en el análisis descriptivo general, se visualiza inicialmente en forma estadística y posteriormente se analizan y describen los resultados de las distintas dimensiones de cada variable, razonamiento matemático, con las dimensiones cognitiva, procedimental y valorativa y la variable mediación didáctica de la música con las dimensiones, cognitiva didáctica y curricular.

En razón de lo expresado, el resultado en cada una de las dimensiones con respecto a cada variable, es alto, en consecuencia y aunque el análisis descriptivo solo hace referencia a las características generales de las unidades de análisis con respecto a las dimensiones, es preciso afirmar, que si existe una correlación entre las dos variables en un 95%, demostrado al igual que Sampayo(2015) y piñeros (2016), que la mediación didáctica fundamentada en la música, si fortalece el pensamiento lógico matemático, que al implementarse en el desarrollo y posterior aplicación de soluciones a problemas, da como resultado un mejoramiento de la competencia, razonamiento matemático, demostrando las bases del pensamiento de Piaget, al afirmar que el individuo aprende de las acciones, lógico-matemáticas.

Tabla 3

Análisis descriptivo general de las variables fortalecimiento del razonamiento matemático y mediación didáctica fundamentada en la música.

	Dimensión	Coeficiente								
		Tamaño Muestra	Media	Desviación Estándar	de Variación	Mínimo	Máximo	Mediana	Cuartil 1	Cuartil 3
Razonamiento Matemático.	Cognitiva	88	3,84	0,53	13,77	2,53	5	3,87	3,53	4,13
	Procedimental	88	3,63	0,68	18,61	2,08	5	3,63	3,17	4,08
	Valorativa	88	3,92	0,66	16,97	2,25	5	4	3,5	4,25
Mediación didáctica fundamentada en la música.	Cognitiva	88	3,94	0,75	18,96	2	5	4	3,5	4,5
	Didáctica	88	3,89	0,64	16,45	1,75	5	3,75	3,5	4,25
	Curricular	88	3,84	0,85	22,12	1,75	5	4	3,25	4,5

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

Con respecto a cada variable, se llevó al análisis estadístico de las distintas dimensiones encontradas en la tabla 3, aquí podemos encontrar un manejo de una población de 88 estudiantes, en donde se realizó un análisis estadístico de las respuestas a cada pregunta según su dimensión, en este caso encontramos la media, la desviación estándar, coeficiente de variación y la mediana.

Tabla 4

Categorías de frecuencia absoluta y relativa

Categorías	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Estudiantes de ingeniería (No tocan un instrumento)	53	60%
Estudiantes de Ingeniería (Sí tocan un instrumento)	35	40%

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

En la tabla 4, se puede deducir que la frecuencia dentro de la muestra de estudiantes de ingeniería es de menor proporción en aquellos que tocan un instrumento, por lo tanto, tiene mayor frecuencia absoluta y relativa los que no tocan un instrumento con un 20% dentro de la muestra.

Tabla 5

Categorías de frecuencia absoluta y relativa por programas

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Ambiental	15	17%
Civil	18	20%
Electrónica	4	5%
Eléctrica	7	8%
Industrial	19	22%
Sistemas	25	28%

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

Como primera parte, en el análisis descriptivo de forma general en las dimensiones de cada variable de la investigación, nos encontramos con una población de estudiantes de ingeniería aproximada de 6000 dentro de las cuales se toma muestra de tamaño 88 de dichos estudiantes donde el 60% de estos no toca un instrumento y el 40% restante sí, esta muestra fue tomada de estudiantes perteneciente a cultura y de estudiantes que estuvieran en carreras de ingeniería. Además, nos encontramos en el total muestreado, que de todos los estudiantes que realizan esta encuesta, el 17% son estudiantes de ingeniería ambiental, el 20% Civil, el 5% ingeniería electrónica, el 22% ingeniería industrial y el 28% ingeniería de sistemas.

A nivel la dimensión Cognitiva en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.84 con una desviación estándar de 0.53. El coeficiente de variación del 13.77% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión Procedimental en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.63 con una desviación estándar de 0.68. El coeficiente de variación del 18.61% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes en esta dimensión.

A nivel la dimensión Valorativa en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.92 con una desviación estándar de 0.66. El coeficiente de variación del 16.97% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión Cognitiva en lo musical obtuvo una calificación media de 3.94 con una desviación estándar de 0.75. El coeficiente de variación del 18.96% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel, la dimensión didáctica en lo musical obtuvo una calificación media de 3.89 con una desviación estándar de 0.64. El coeficiente de variación del 16.46% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión curricular en lo musical obtuvo una calificación media de 3.84 con una desviación estándar de 0.85. El coeficiente de variación del 18.96% nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los estudiantes, es decir, la calificación de los estudiantes tuvo mucho mayor variación en esta dimensión.

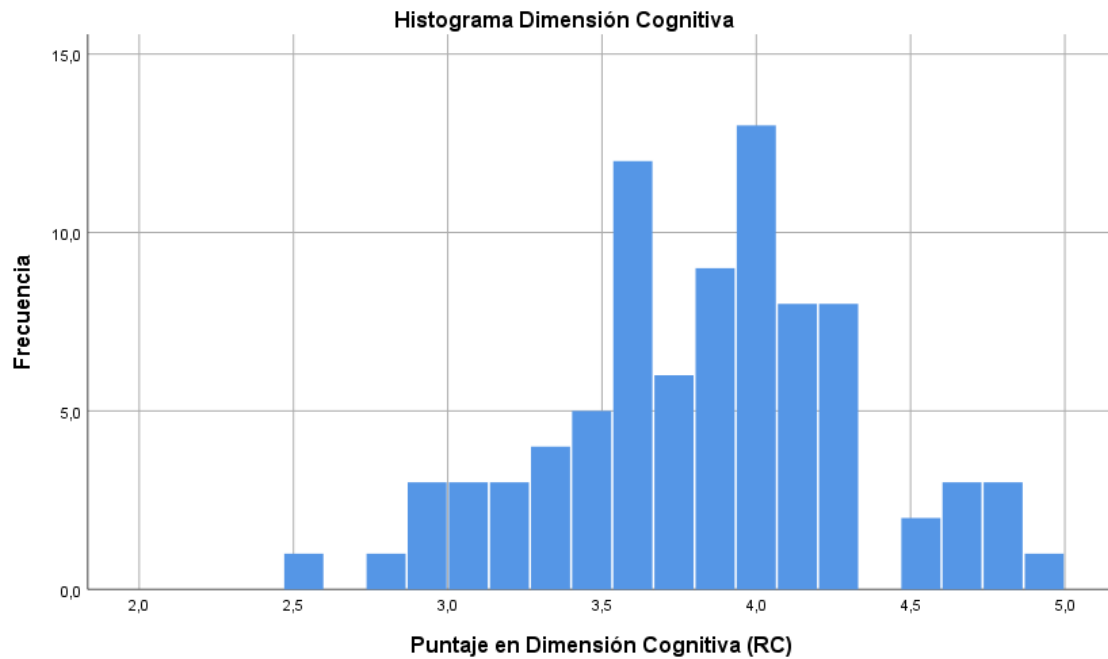


Figura 3. Histograma de la dimensión cognitiva (RM). Fuente: elaboración propia del autor (2020).

La figura 3 nos indica la frecuencia con la cual se responde a cada pregunta del instrumento, con relación a esta dimensión, en el análisis se puede determinar, que en esta figura existe un mayor puntaje entre 3,5 y 4,4 lo que nos da un resultado favorable para el análisis cognitivo del estudiante que no toca un instrumento musical.

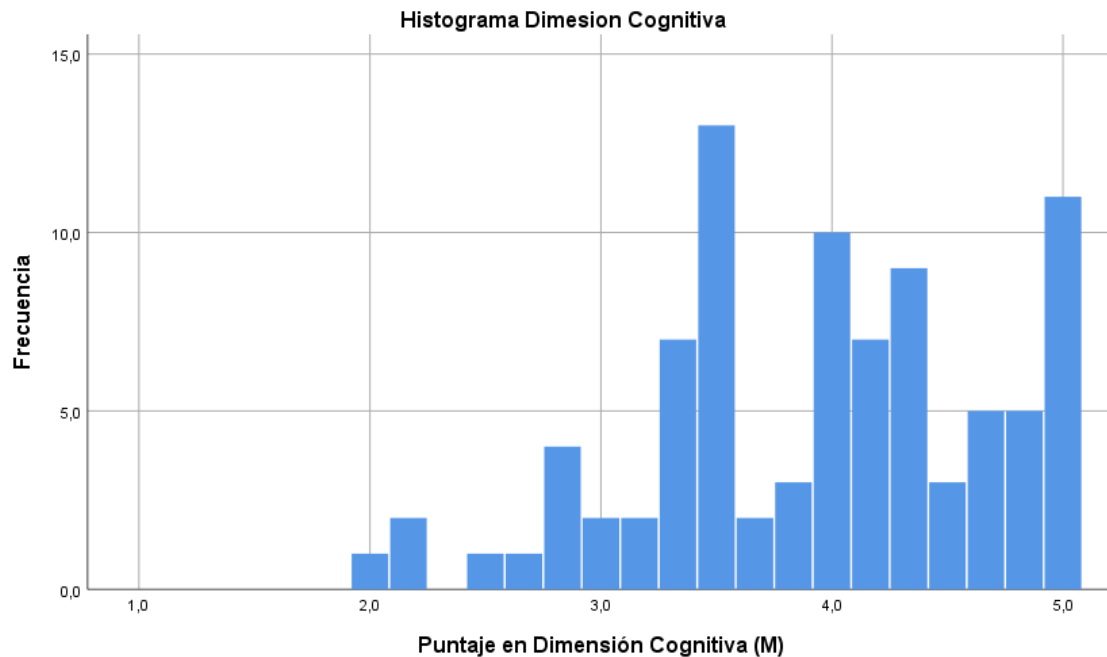


Figura 4. Histograma de la dimensión cognitiva (M.D.M). Fuente: elaboración propia del autor (2020).

La figura 4, nos indica la frecuencia con la que son respondidas las preguntas del cuestionario, con lo cual se puede determinar, que en esta figura existe un puntaje entre 3,5 y 5 los que nos da un resultado alto para la dimensión cognitiva de la variable de mediación didáctica fundamentada en la música, para aquellos que si tocan un instrumento musical.

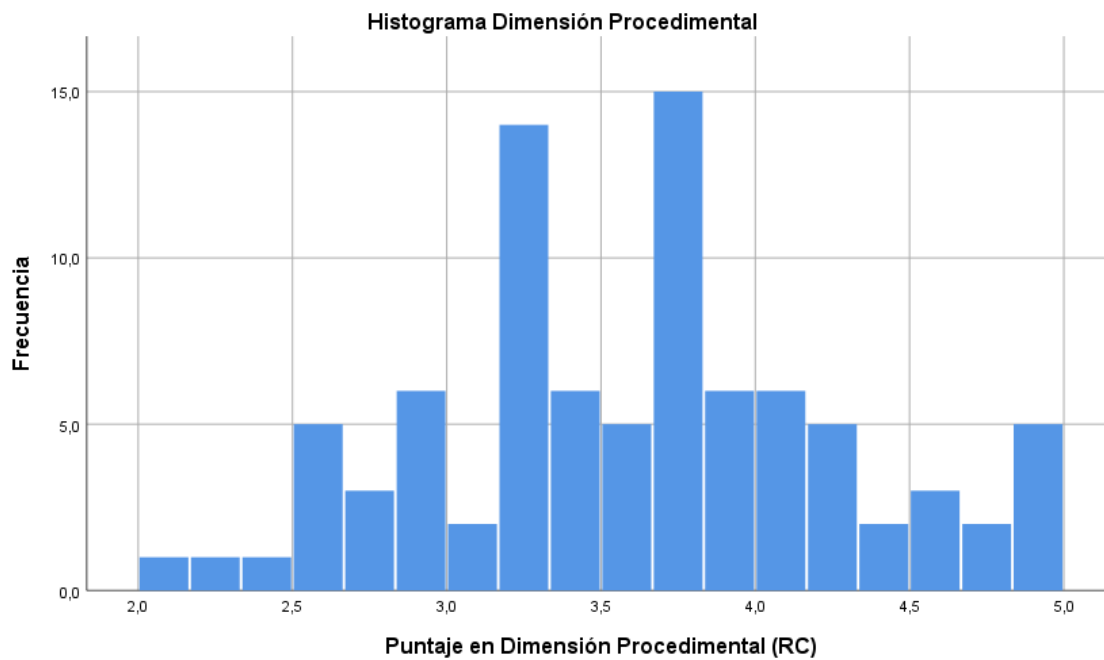


Figura 5. Histograma de la dimensión procedimental (RM). Fuente: elaboración propia del autor (2020).

La figura 5, nos indica la frecuencia con la que son respondidas las preguntas del cuestionario, con lo cual podemos determinar, que en esta figura existe un puntaje entre 3,1 y 3,8 lo que nos da un resultado medio para la dimensión procedimental de la variable, razonamiento matemático.

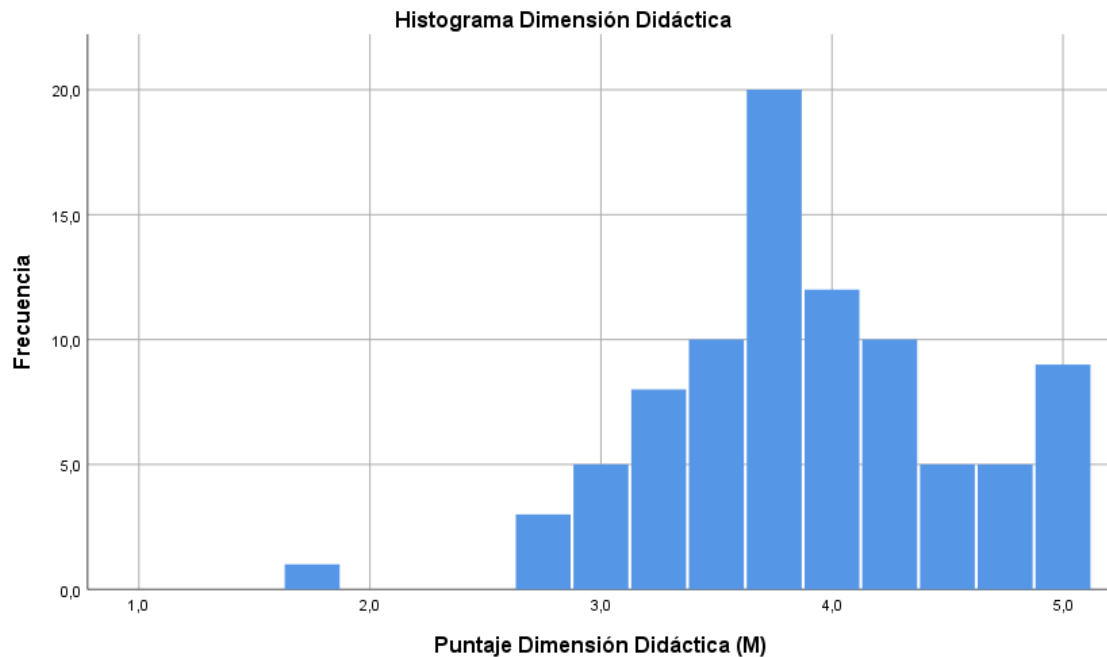


Figura 6 Histograma de la dimensión didáctica (M.D.M). Fuente: elaboración propia del autor (2020).

La figura 6, nos indica la frecuencia con la que son respondidas las preguntas del cuestionario, con lo cual podemos determinar, que en esta figura existe un puntaje entre 3,9 y 4,2 de los que nos un resultado alto, para la dimensión didáctica de la variable mediación didáctica fundamentada en la música.

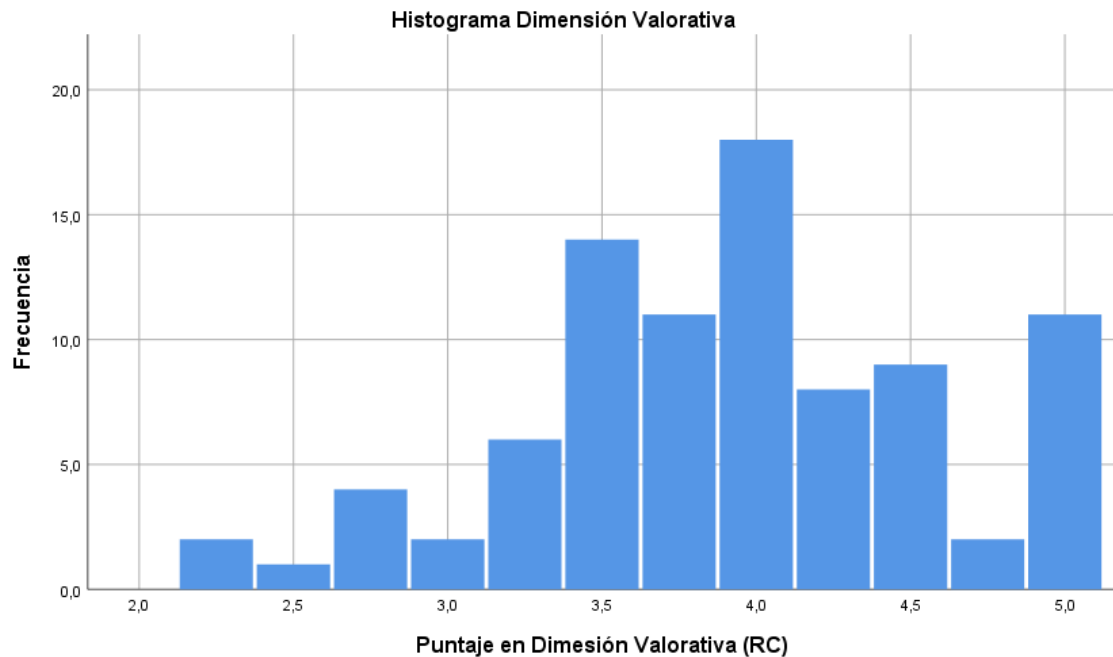


Figura 7. Histograma de la dimensión Valorativa (R.M). Fuente: elaboración propia del autor (2020).

La figura 7, nos indica la frecuencia con la que son respondidas preguntas del cuestionario, con lo cual podemos determinar que en esta figura existe un puntaje entre 3,5 y 5 los que nos da un resultado alto para la dimensión valorativa, de la variable razonamiento matemático.

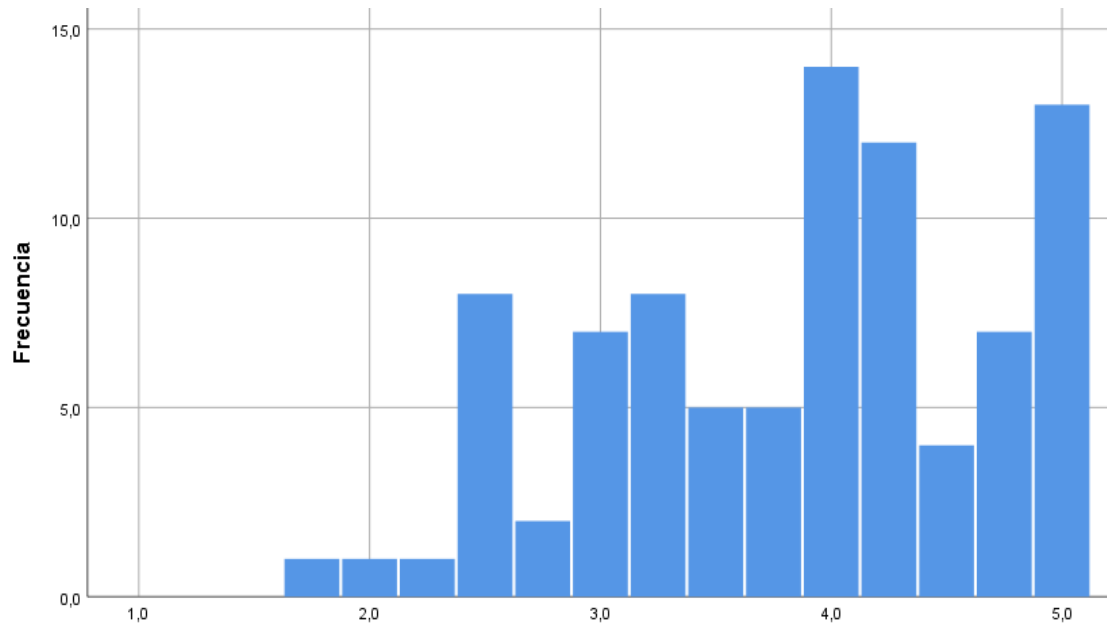


Figura8. Histograma de la dimensión curricular (M.D.M). Fuente: elaboración propia del autor (2020).

La figura 8, nos indica la frecuencia con la que son respondidas preguntas del cuestionario, con lo cual podemos determinar que en esta figura existe un puntaje entre 4,0 y 5,0 lo que nos da un resultado alto para la dimensión curricular de la variable.

Después de realizar un análisis general, se pudo inferir que se generaron buenos resultados para la descripción estadística según la frecuencia con que estas fueron respondidas, correspondiendo a una anotación de acuerdo con la dimensión analizada en cual se aplica el instrumento.

Análisis descriptivo general discriminado por poblaciones

En esta segunda parte, se visualiza el resultado estadístico y su correspondiente análisis descriptivo en forma general, de las dimensiones de cada variable para cada población encuestada, tanto para la población de estudiantes de ingeniería que no tocan o interpretan un instrumento musical, como para los estudiantes de ingeniería que si interpretan o realizan algún taller de formación musical.

Población uno estudiantes de ingeniería -No Músicos

Esta unidad de análisis recibe el nombre de población uno, la cual está representada en estudiantes de ingeniería que no están desarrollando ningún taller de formación musical.

Tabla 6.

Análisis descriptivo, Población estudiantes de ingeniería- no músicos.

	Dimensión	Tamaño		Desviación	de	Coeficiente				
		Muestra	Media			Variación	Mínimo	Máximo	Mediana	Cuartil 1 Cuartil 3
Razonamiento Matemático	Cognitiva	53	3,71	0,49	13,21	2,53	5	3,67	3,4	4
	Procedimental	53	3,44	0,6	17,56	2,25	5	3,42	2,92	3,83
	Valorativa	53	3,77	0,63	16,75	2,25	5	3,75	3,5	4,25
Mediación didáctica de la música.	Cognitiva	53	3,64	0,68	18,84	2	5	3,5	3,33	4,17
	Didáctica	53	3,69	0,55	15	1,75	4,75	3,75	3,5	4
	Curricular	53	3,59	0,82	22,94	1,75	5	3,5	3	4,25

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

Como segunda parte en el análisis descriptivo de forma general, en las dimensiones de cada variable en las poblaciones encuestadas, nos encontramos primeramente con una muestra de tamaño 53 de estudiantes de ingeniería que no tocan instrumentos o realizan o reciben algún taller de formación instrumental o musical.

A nivel la dimensión Cognitiva en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.71 con una desviación estándar de 0.49. El coeficiente de variación del 13.21% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión Procedimental en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.44 con una desviación estándar de 0.6. El coeficiente de variación del 17.56% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes en esta dimensión.

A nivel la dimensión Valorativa en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.77 con una desviación estándar de 0.63. El coeficiente de variación del 16.75% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión Cognitiva en lo musical obtuvo una calificación media de 3.64 con una desviación estándar de 0.68 El coeficiente de variación del 18.84% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión didáctica en lo musical obtuvo una calificación media de 3.69 con una desviación estándar de 0.55. El coeficiente de variación del 15% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión curricular en lo musical obtuvo una calificación media de 3.59 con una desviación estándar de 0.82. El coeficiente de variación del 22.94% nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los estudiantes, es decir, la calificación de los estudiantes tuvo mayor variación en esta dimensión.

Población dos estudiantes de ingeniería músicos

Esta unidad de análisis recibe el nombre de población dos, la cual está representada en estudiantes de ingeniería que están desarrollando talleres de formación musical.

Tabla 7

Análisis descriptivo en estudiantes de ingeniería músicos

	Dimensión	Coeficiente								
		Tamaño Muestra	Media	Desviación Estándar	de Variación	Mínimo	Máximo	Mediana	Cuartil 1	Cuartil 3
Razonamiento Matemático	Cognitiva	35	4,04	0,53	13,04	2,93	5	4	3,67	4,53
	Procedimental	35	3,92	0,69	17,49	2,08	5	3,83	3,58	4,42
	Valorativa	35	4,14	0,66	15,92	2,25	5	4	3,75	5
Mediación didáctica de la música.	Cognitiva	35	4,41	0,58	13,23	3	5	4,5	4	5
	Didáctica	35	4,2	0,65	15,47	2,75	5	4,25	3,75	5
	Curricular	35	4,22	0,75	17,75	2,25	5	4,25	4	5

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

A nivel general en esta población: Nos encontramos con una muestra de tamaño 35 de estudiantes de ingeniería que tocan o reciben algún taller de formación instrumental o musical.

A nivel la dimensión Cognitiva en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 4.04 con una desviación estándar de 0.53. El coeficiente de variación del 13.04% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión procedimental en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.92 con una desviación estándar de 0.69. El coeficiente de variación del 17.49% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes en esta dimensión.

A nivel la dimensión valorativa en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 4.14 con una desviación estándar de 0.66. El coeficiente de variación del 15.92% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión cognitiva en lo musical obtuvo una calificación media de 4.41 con una desviación estándar de 0.58 El coeficiente de variación del 13.23% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión didáctica en lo musical obtuvo una calificación media de 4.2 con una desviación estándar de 0.65. El coeficiente de variación del 15.47% nos indica que existe una poca dispersión en la calificación de los estudiantes.

A nivel la dimensión curricular en lo musical obtuvo una calificación media de 4.22 con una desviación estándar de 0.75. El coeficiente de variación del 17.75% nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los estudiantes, es decir, la calificación de los estudiantes tuvo mayor variación en esta dimensión.

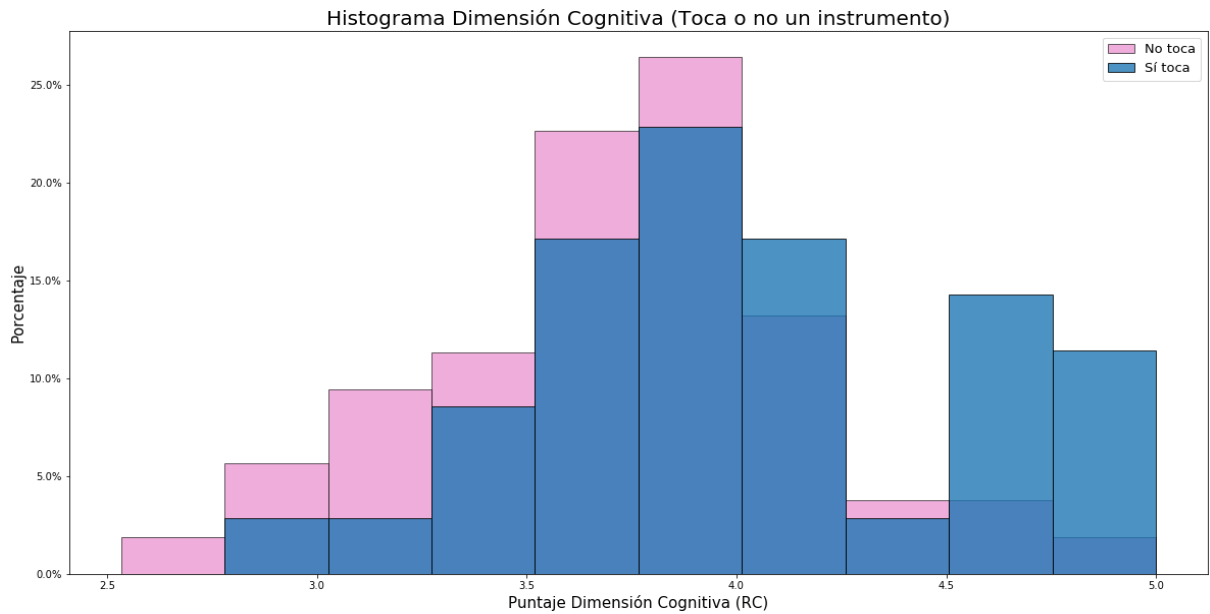


Figura 9. Histograma de la dimensión cognitiva (toca o no un instrumento).

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

En la figura 9 podemos observar un análisis porcentual de relación con las dos unidades analizadas, en cuyo caso podemos inferir que los estudiantes que no tocan instrumento tienen un porcentaje límite de 25% con calificaciones de 4,0; en cambio para los estudiantes que si tocan un instrumento se demuestra un alto puntaje hasta 5,0 con un porcentaje del 20%. Esto favorece en la manera que podemos identificar que los mayores puntajes se crean para los estudiantes que si tocan un instrumento musical.

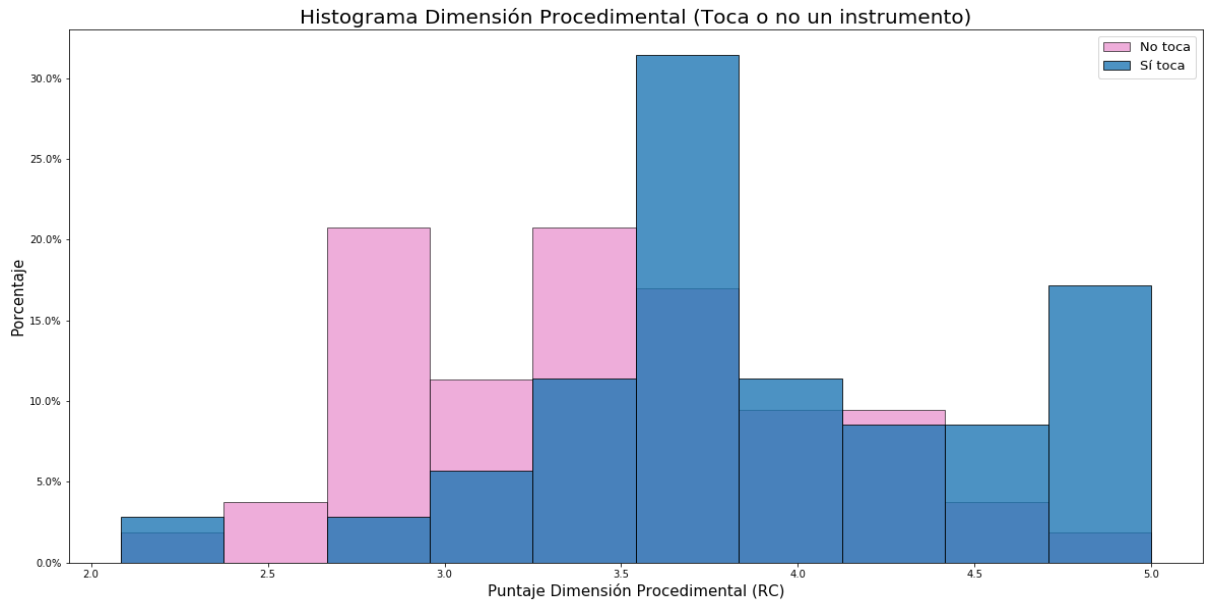


Figura 10. Histograma de la dimensión procedimental (toca o no un instrumento).

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

En la figura 10 podemos observar un análisis porcentual de relación con las dos unidades analizadas, en cuyo caso podemos inferir que los estudiantes que no tocan instrumentos musicales tienen un porcentaje límite de 20% con calificaciones de 3,5 ; en cambio para los estudiantes que, si tocan un instrumento, se demuestra un alto puntaje hasta 5,0 con un porcentaje del 30%. Esto favorece en la manera que podemos identificar que los mayores puntajes se crean para los estudiantes que si tocan un instrumento musical.

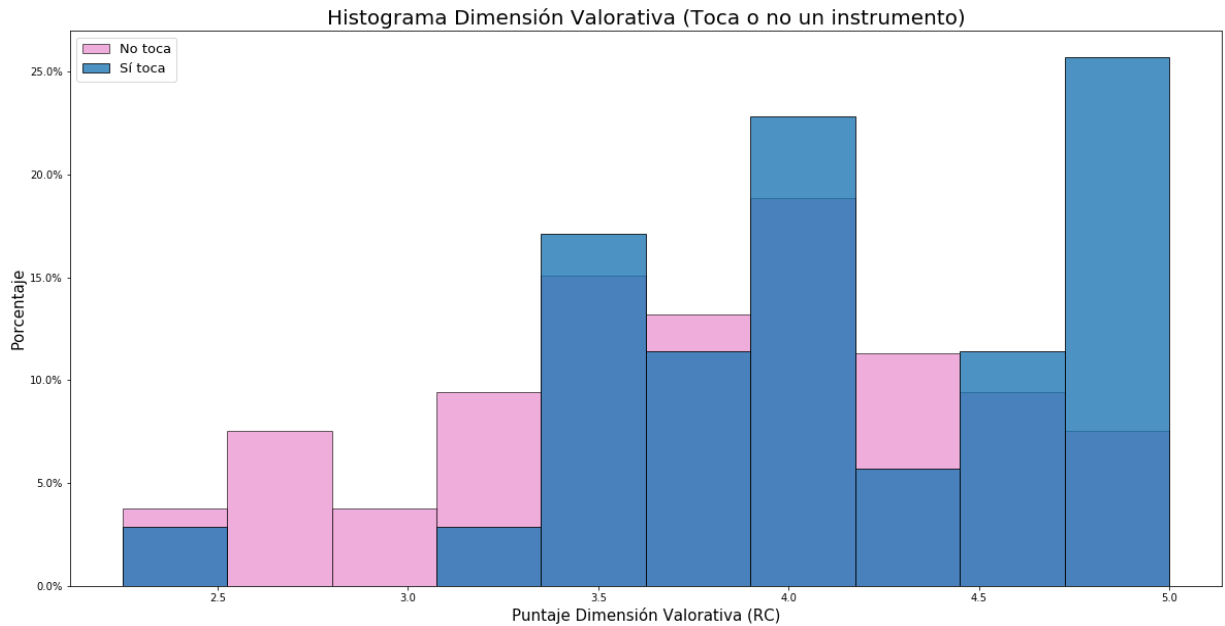


Figura 11. Histograma de la dimensión Valorativa (toca o no un instrumento).

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

En la figura 11, podemos observar un análisis porcentual de relación con las dos unidades analizadas, en cuyo caso podemos inferir que los estudiantes que no tocan instrumento tienen un porcentaje límite de 20% con calificaciones de 4,2 ; en cambio para los estudiantes que si tocan un instrumento se demuestra un alto puntaje hasta 5,0 con un porcentaje del 25%. Esto favorece en la manera que podemos identificar que los mayores puntajes se crean para los estudiantes que si tocan un instrumento musical.

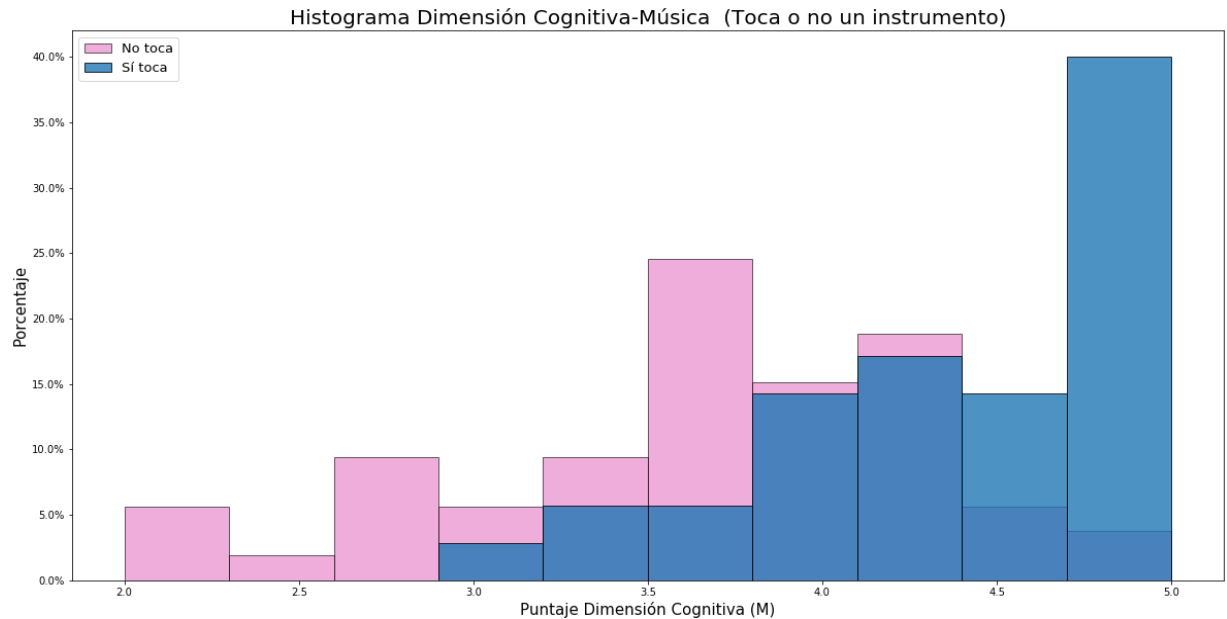


Figura 12. Histograma de la dimensión cognitiva - música (toca o no un instrumento).

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

En la figura 12. Podemos observar un análisis porcentual de relación con las dos unidades analizadas, en cuyo caso podemos inferir que los estudiantes que no tocan instrumento tienen un porcentaje límite de 25% con calificaciones de 3,8; en cambio para los estudiantes que si tocan un instrumento se demuestra un alto puntaje hasta 5,0 con un porcentaje alto del 40%. Esto favorece en la manera que podemos identificar que los mayores puntajes se crean para los estudiantes que si tocan un instrumento musical.

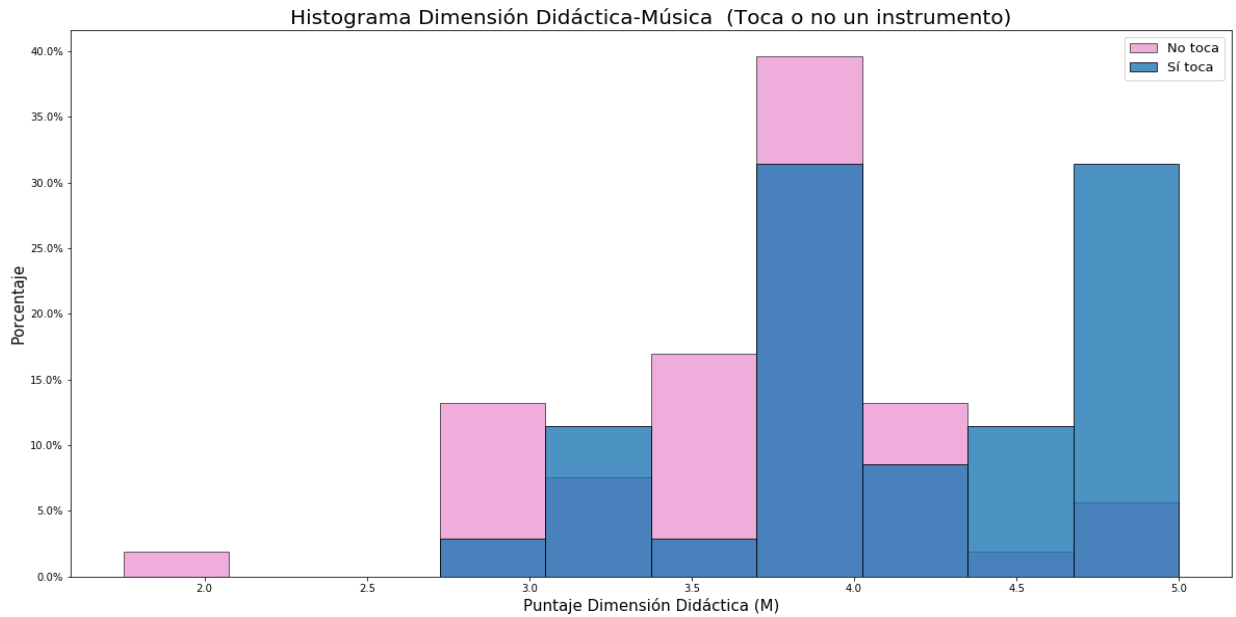


Figura 13. Histograma de la dimensión didáctica - música (toca o no un instrumento).

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

En la figura 13. Podemos observar un análisis porcentual de relación con las dos unidades analizadas, en cuyo caso podemos inferir que los estudiantes que no tocan instrumento tienen un porcentaje límite de 25% con calificaciones de 3,8; en cambio para los estudiantes que si tocan un instrumento se demuestra un alto puntaje hasta 5,0 con un porcentaje alto del 33%. Esto favorece en la manera que podemos identificar que los mayores puntajes se crean para los estudiantes que si tocan un instrumento musical.

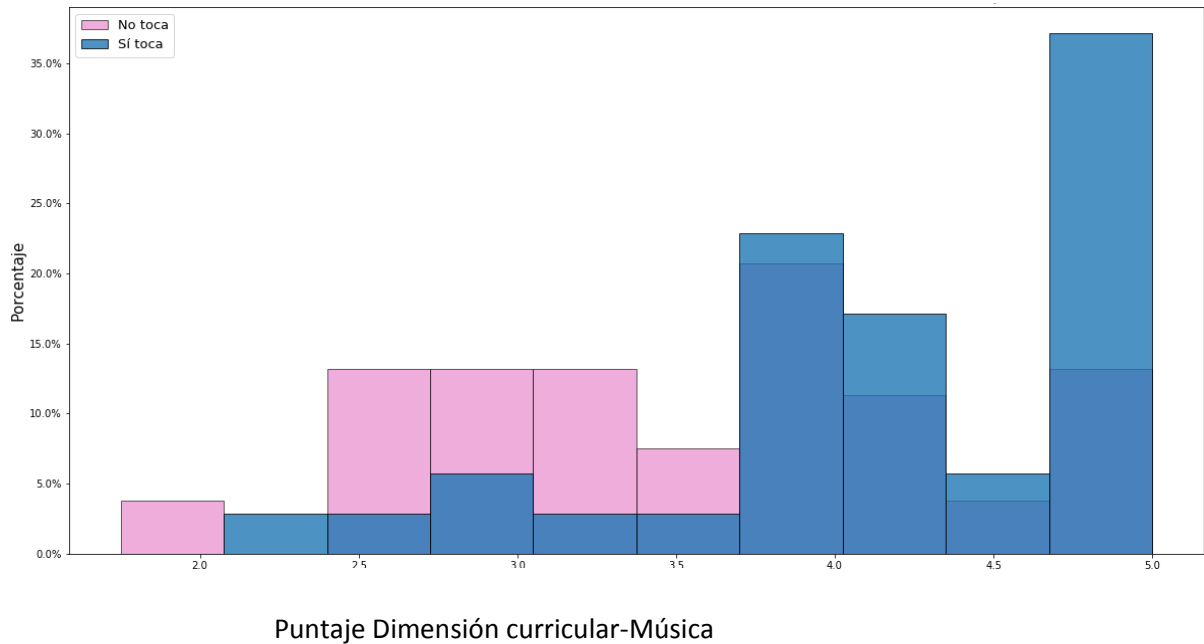


Figura14. Histograma de la dimensión curricular - música (toca o no un instrumento).

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

En la figura 14, Podemos observar un análisis porcentual de relación con las dos unidades analizadas, en cuyo caso podemos inferir que los estudiantes que no tocan instrumento tienen un porcentaje límite de 25% con calificaciones de 3,6; en cambio para los estudiantes que si tocan un instrumento se demuestra un alto puntaje hasta 5,0 con un porcentaje alto del 38%. Esto favorece en la manera que podemos identificar que los mayores puntajes se crean para los estudiantes que si tocan un instrumento musical.

Análisis descriptivo general para los docentes

Este análisis pertenece a la tercera población de estudio donde se encuestaron 38 docentes pertenecientes al área de ciencias básicas y exactas de la Universidad de la costa, a continuación, se muestra la descripción general de las respuestas recolectadas del instrumento.

Tabla 8

Análisis descriptivo de docentes

	Dimensión	Tamaño Muestra	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Mínimo	Máximo	Mediana
Razonamiento matemático	Cognitiva	38	3,15	0,84	26,9	1,2	5	3,1
	Procedimental	38	3,17	0,85	27,03	1,16	5	3,08
	Valorativa	38	3,71	0,83	22,98	1,75	5	3,75
Mediación didáctica fundamentada en la música	Cognitiva M	38	3,61	0,89	24,78	1,33	5	3,83
	Didáctica	38	3,69	0,79	21,78	2	5	4
	Curricular	38	3,53	0,91	25,79	1,25	5	4

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

De acuerdo con la tabla 6, podemos analizar estadísticamente las dimensiones para cada variable, en donde se puede decir que a nivel general se encuentra una muestra de tamaño 38 donde el 100% de los docentes, pertenecen a las áreas de ciencias básicas y exactas de la Universidad de la Costa.

A nivel la dimensión cognitiva en Razonamiento matemático obtuvo una calificación media de 3,15 con una desviación estándar de 0.84. El coeficiente de variación del 26,9% nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los docentes.

A nivel la dimensión procedimental en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.17 con una desviación estándar de 0.85. El coeficiente de variación del 27,03% nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los docentes.

A nivel la dimensión valorativa en Razonamiento cuantitativo obtuvo una calificación media de 3.71 con una desviación estándar de 0.83. El coeficiente de variación del 22.98% nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los docentes.

A nivel la dimensión cognitiva en lo musical obtuvo una calificación media de 3.61 con una desviación estándar de 0.89. El coeficiente de variación del 24.78% nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los docentes.

A nivel la dimensión didáctica en lo musical obtuvo una calificación media de 3.69 con una desviación estándar de 0.79. El coeficiente de variación del 21.78% nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los docentes.

A nivel la dimensión curricular en lo musical obtuvo una calificación media de 3.53 con una desviación estándar de 0.91. El coeficiente de variación del 25.79 % nos indica que existe una moderada dispersión en la calificación de los docentes.

A través del siguiente grafico determinamos como en cada variable, afecta o no el estudio realizado:

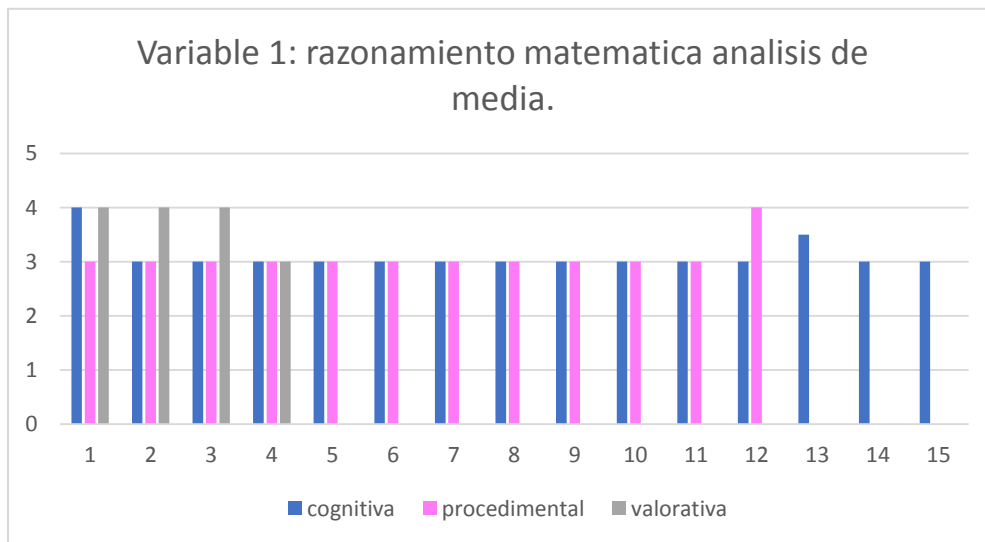


Figura 15. Variable 1: razonamiento matemático análisis de media. Fuente: elaboración propia del autor (2020).

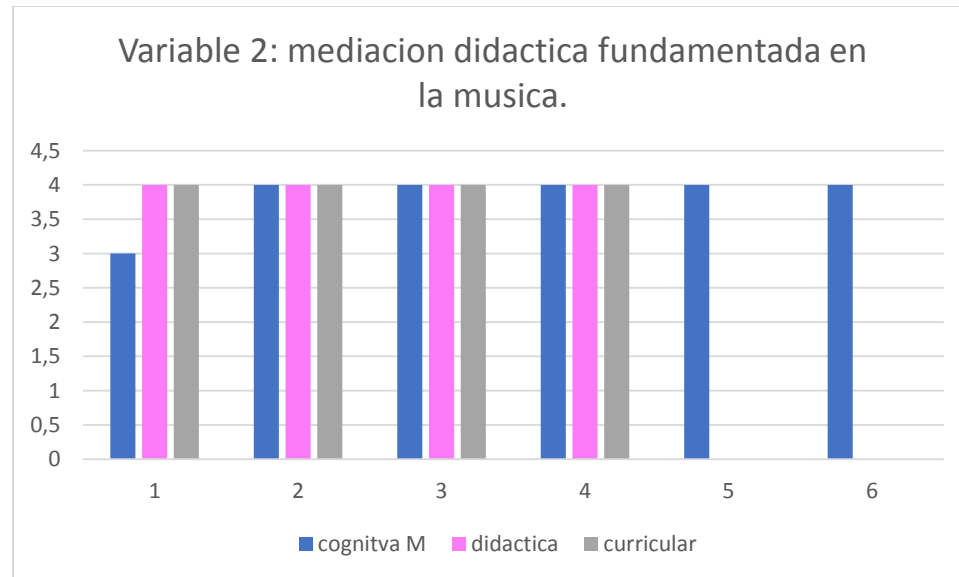


Figura 16. Variable 2: razonamiento matemático análisis de media. Fuente: elaboración propia del autor (2020).

En general se evidencio en las figuras 15 y 16 un resultado promedio, en cuyo caso en los docentes para la variable razonamiento matemático, se infiere que a veces puede ocurrir un efecto positivo de la música con respecto a lo cognitivo y procedimental, en cambio para la valorativa establecen que siempre influye.

Para la variable 2, los docentes muestran que para las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular si existe una influencia positiva, lo cual es positivo para lo que se quiere demostrar.

Análisis inferencial entre las poblaciones uno y dos

A continuación, se procede a realizar el análisis inferencial para determinar y contrastar las propiedades de las poblaciones encuestadas, en el que se plantean como hipótesis las siguientes:

$$H_0: \mu_{música} \leq \mu_{control} \quad H_1: \mu_{música} > \mu_{control}$$

Donde μ se conoce como la media de los puntajes en cada una de las variables fortalecimiento del razonamiento matemático en las dimensiones cognitiva, procedimental y valorativa, y la mediación musical fundamentada en la música con las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular.

Para realizar dicho análisis se propone un ANOVA como técnica estadística, para comparar las medias de ambos grupos. Después una regresión lineal para analizar el nivel de influencia de tocar un instrumento en los puntajes obtenidos.

Dentro de la estadística se trabaja con un supuesto, en este caso la hipótesis planteada y que se quiere comprobar, es que los estudiantes que tocan un instrumento tengan una calificación mayor a la de un estudiante que no toque un instrumento. Por medio del ANOVA que es la metodología que se utiliza para demostrar que este supuesto se cumpla. Para la confianza se manejó un valor del 95% y un error del 5%.

Análisis inferencial de la dimensión cognitiva población uno

ANOVA Cognitiva-RC

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
música	1	2.392	2.392	9.382	0.00293 **
Residuals	86	21.931	0.255		

Shapiro-Wilk normality test

data: aov_cog_cua\$residuals

$W = 0.99356$, $p\text{-value} = 0.948$

Tukey multiple comparisons of means = 95% family-wise confidence level

Música

	diff	lwr	upr	p adj
sí-No	0.3368913	0.1182383	0.5555442	0.002926

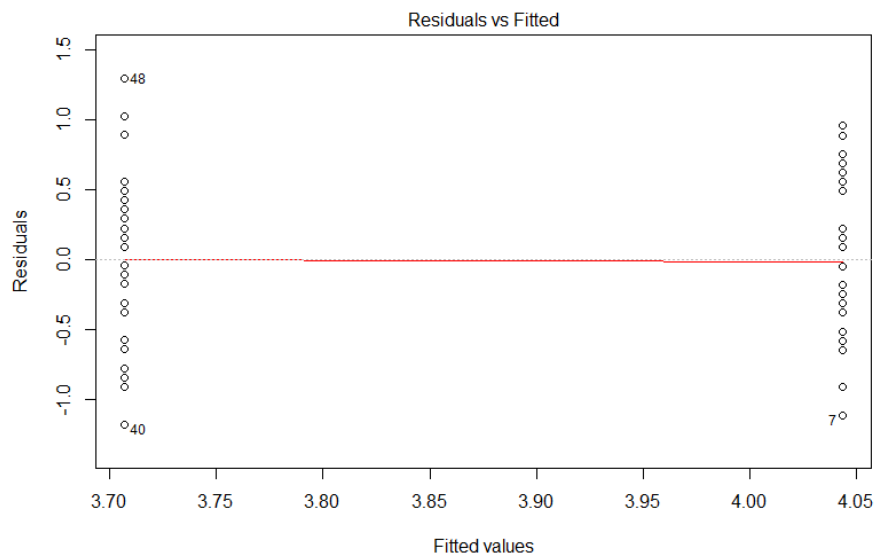


Figura 17. Residuos y valores ajustados, dimensión cognitiva.

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

Del ANOVA para la dimensión cognitiva se concluye que efectivamente el tocar un instrumento es un factor que influye en los puntajes realizados en la prueba ($p\text{valor} = 0.00293 < 0.05$), lo que podemos inferir que el $p\text{valor}$ por darnos menor al alfa, es un resultado

favorable, ya que cumple con nuestro supuesto. Para verificar la calidad de los resultados se realiza un test de normalidad de shapiro-Wilks sobre los residuos, el cual arroja que estos siguen una distribución normal (pvalor $0.948 > 0.05$). El gráfico de residuos vs Predichos arroja que las varianzas son homogéneas.

Debido a la validez del ANOVA se realiza el test de comparaciones de TUKEY el cual nos determina si tocar un instrumento o no mejora la calificación de los estudiantes, por lo tanto, se concluye que su resultado es positivo y por tanto lo hace favorable demostrando que tocar un instrumento si mejora la parte cognitiva del estudiante.

Análisis inferencial de la dimensión procedimental población uno

ANOVA

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
música	1	4.79	4.785	11.75	0.000934 ***
Residuals	86	35.01	0.407		

Shapiro-Wilk normality test

data: aov_proc\$residuals

W = 0.98626, p-value = 0.4824

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

diff lwr upr p adj

sí-No 0.47646 0.2001908 0.7527293 0.0009339

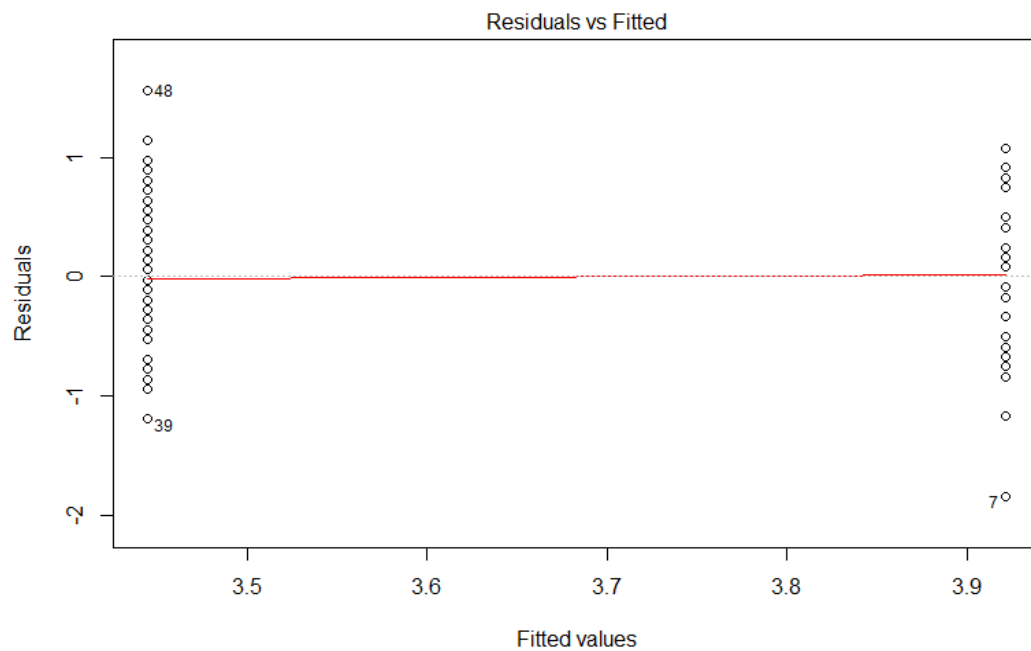


Figura 18. Residuos y valores ajustados, dimensión procedimental.

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

Del ANOVA se concluye que efectivamente el tocar un instrumento es un factor que influye en los puntajes realizados en la prueba (pvalor de $0.000934 < 0.05$), lo que podemos inferir que el pvalor por darnos menor al alfa, es un resultado favorable ya que cumple con nuestro supuesto. Para verificar la calidad de los resultados se realiza un test de normalidad de

shapiro-Wilks sobre los residuos, el cual arroja que estos siguen una distribución normal ($p\text{-valor} = 0.04824 > 0.05$). El gráfico de residuos vs Predichos arroja que las varianzas son homogéneas.

Debido a la validez del ANOVA se realiza el test de comparaciones de TUKEY el cual nos determina si tocar un instrumento o no mejora la calificación de los estudiantes, por tanto, se concluye que su resultado es positivo y por tanto lo hace favorable demostrando que tocar un instrumento si mejora la parte procedimental del estudiante.

Análisis inferencial de la Dimensión valorativa población uno

ANOVA

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
música	1	2.95	2.948	7.139	0.00902 **
Residuals	86	35.52	0.413		

Shapiro-Wilk normality test

data: aov_valorativo\$residuals

W = 0.97885, p-value = 0.1602

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

Música.

diff	lwr	upr	p adj
------	-----	-----	-------

sí-No 0.3739892 0.09573654 0.6522419 0.0090207

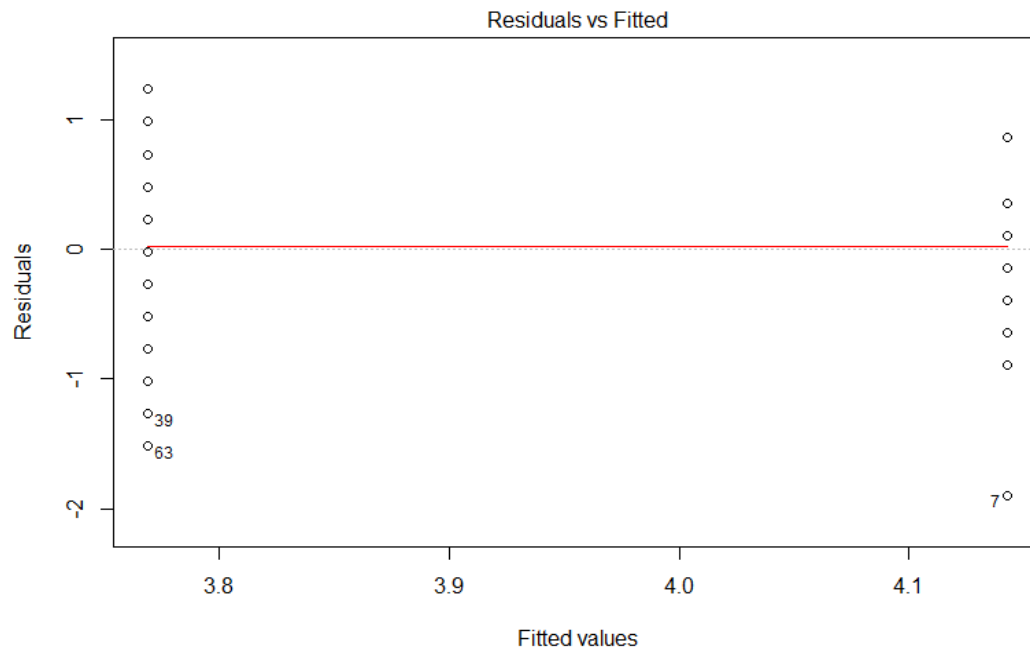


Figura 19. Residuos y valores ajustados, dimensión valorativa.

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

Del ANOVA se concluye que efectivamente el tocar un instrumento es un factor que influye en los puntajes realizados en la prueba (pvalor de $0.00902 < 0.05$), lo que podemos inferir que el pvalor por darnos menor al alfa, es un resultado favorable ya que cumple con nuestro supuesto. Para verificar la calidad de los resultados se realiza un test de normalidad de Shapiro-Wilks sobre los residuos, el cual arroja que estos siguen una distribución normal (pvalor $0.1602 > 0.05$). El gráfico de residuos vs Predichos arroja que las varianzas son homogéneas.

Debido a la validez del ANOVA se realiza el test de comparaciones de TUKEY el cual nos determina si tocar un instrumento o no mejora la calificación de los estudiantes, por tanto, se

concluye que su resultado es positivo y por tanto lo hace favorable demostrando que tocar un instrumento si mejora la parte valorativa del estudiante.

Análisis inferencial de la Dimensión cognitiva población dos

ANOVA

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
música	1	12.64	12.638	30.22	3.88e-07 ***
Residuals	86	35.97	0.418		

Shapiro-Wilk normality test

data: aov_cog_mu\$residuals

W = 0.97266, p-value = 0.05941

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

	diff	lwr	upr	p adj
sí-No	0.7743037	0.4942946	1.054313	4e-07

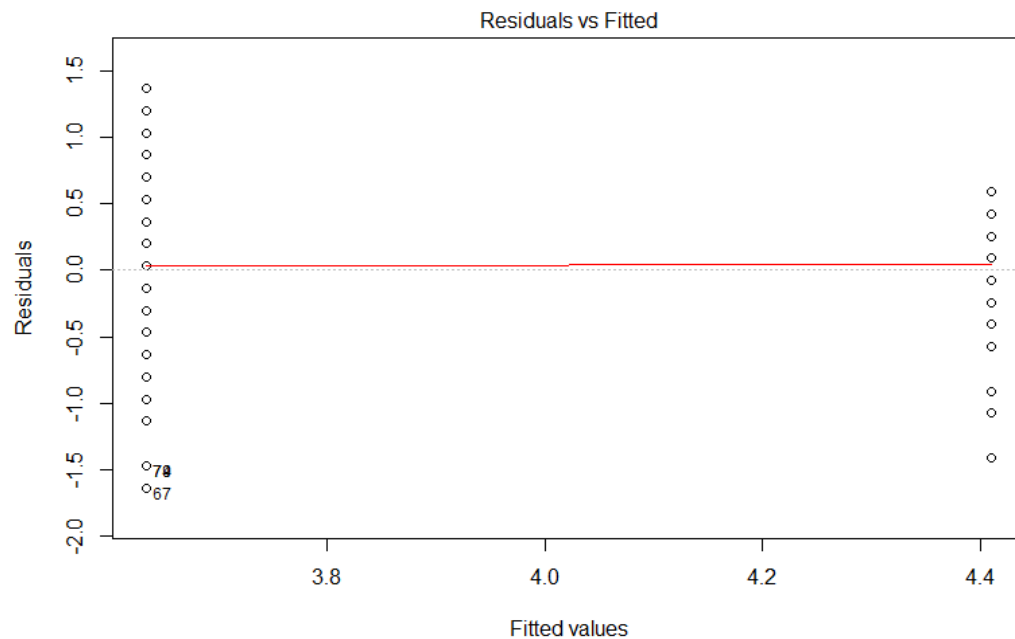


Figura 20. Residuos y valores ajustados, dimensión cognitiva de la música.

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

Del ANOVA se concluye que efectivamente el tocar un instrumento es un factor que influye en los puntajes realizados en la prueba ($p\text{valor} < 0.0000 < 0.05$), lo que podemos inferir que el $p\text{valor}$ por darnos menor al alfa, es un resultado favorable ya que cumple con nuestro supuesto. Para verificar la calidad de los resultados se realiza un test de normalidad de Shapiro-Wilks sobre los residuos, el cuál arroja que estos siguen una distribución normal ($p\text{valor} > 0.05941 > 0.05$). El gráfico de residuos vs Predichos arroja que las varianzas son homogéneas.

Debido a la validez del ANOVA se realiza el test de comparaciones de TUKEY el cual nos determina si tocar un instrumento o no mejora la calificación de los estudiantes, por tanto, se concluye que su resultado es positivo y lo hace favorable, demostrando que tocar un instrumento si mejora la parte valorativa del estudiante.

Análisis inferencial de la Dimensión didáctica población dos**ANOVA**

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
música	1	5.41	5.410	15.35	0.000178 ***
Residuals	86	30.30	0.352		

Shapiro-Wilk normality test

data: aov_didac\$residuals

W = 0.97412, p-value = 0.07512

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

	diff	lwr	upr	p adj
sí-No	0.5066038	0.2495756	0.7636319	0.0001785

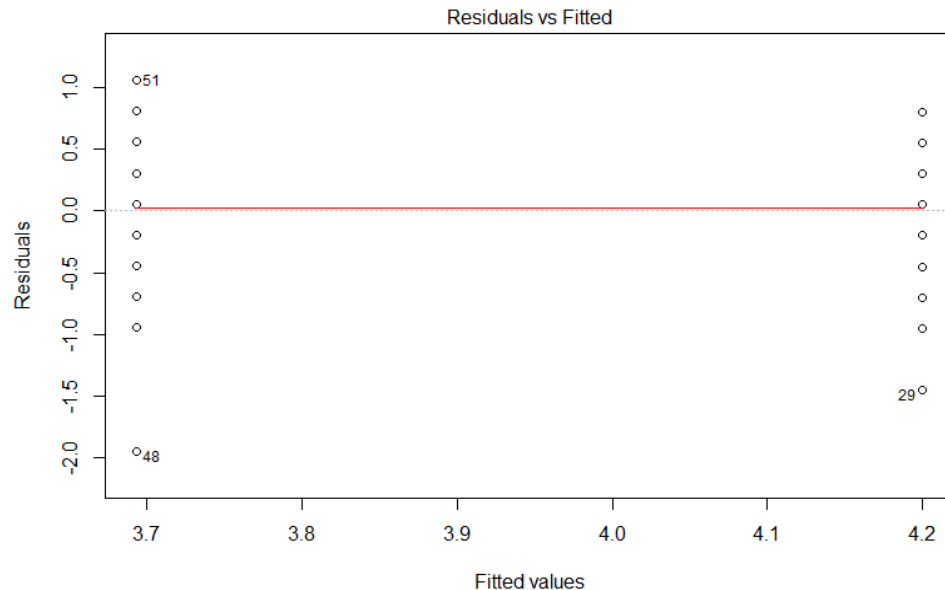


Figura21. Residuos y valores ajustados, dimensión didáctica.

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

Del ANOVA se concluye que efectivamente el tocar un instrumento es un factor que influye en los puntajes realizados en la prueba ($p\text{valor} < 0.0001 < 0.05$), lo que podemos inferir que el $p\text{valor}$ por darnos menor al alfa, es un resultado favorable ya que cumple con nuestro supuesto. Para verificar la calidad de los resultados se realiza un test de normalidad de Shapiro-Wilks sobre los residuos, el cual arroja que estos siguen una distribución normal ($p\text{valor} 0.07512 > 0.05$). El gráfico de residuos vs Predichos arroja que las varianzas son homogéneas.

Debido a la validez del ANOVA se realiza el test de comparaciones de TUKEY el cual nos determina si tocar un instrumento o no mejora la calificación de los estudiantes, por tanto, se concluye que su resultado es positivo y lo hace favorable demostrando que tocar un instrumento si mejora la parte didáctica del estudiante.

Análisis inferencial de la Dimensión Curricular población dos**ANOVA**

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
música	1	8.41	8.415	13.31	0.000451 ***
Residuals	86	54.36	0.632		

Shapiro-Wilk normality test

data: aov_peda\$residuals

W = 0.97123, p-value = 0.051

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

	diff	lwr	upr	p adj
sí-No	0.6318059	0.2875711	0.9760407	0.0004513

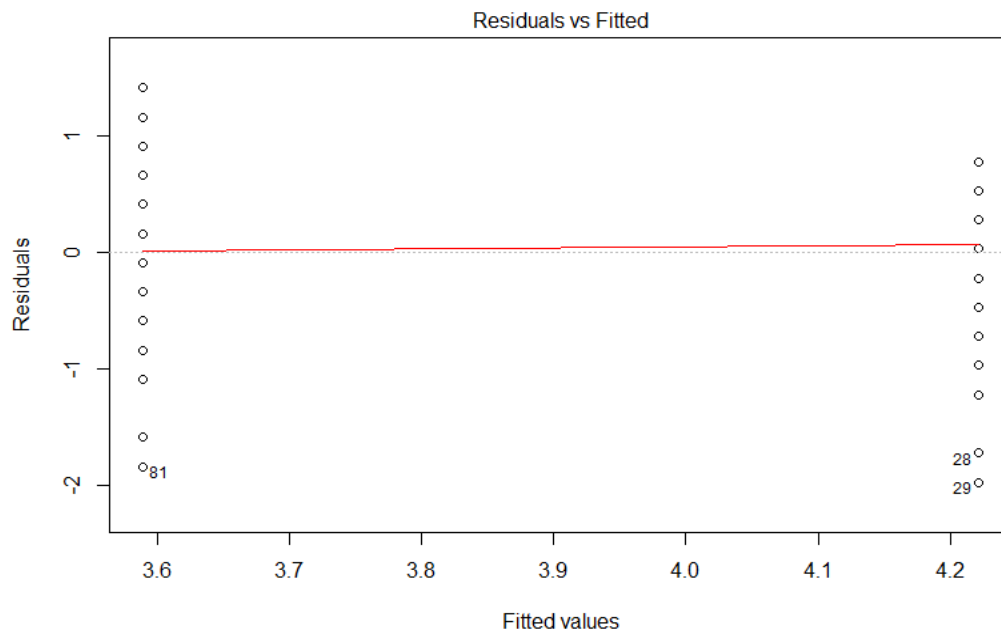


Figura 22. Residuos y valores ajustados, dimensión curricular.

Fuente: elaboración propia del autor (2020)

.Del ANOVA se concluye que efectivamente el tocar un instrumento es un factor que influye en los puntajes realizados en la prueba ($p\text{valor} < 0.0004 < 0.05$) lo que podemos inferir que el $p\text{valor}$ por darnos menor al alfa, es un resultado favorable ya que cumple con nuestro supuesto .Para verificar la calidad de los resultados se realiza un test de normalidad de shapiro-Wilks sobre los residuos, el cual arroja que estos siguen una distribución normal ($p\text{valor} > 0.05$). El gráfico de residuos vs Predichos arroja que las varianzas son homogéneas.

Debido a la validez del ANOVA se realiza el test de comparaciones del cual nos determina si tocar un instrumento o no mejora la calificación de los estudiantes, por tanto, se concluye que su resultado es positivo, por lo cual hace favorable al demostrar, que tocar un instrumento si mejora la parte didáctica del estudiante.

Debido a la validez del ANOVA se realiza el test de comparaciones de TUKEY el cual nos determina si tocar un instrumento o no mejora la calificación de los estudiantes, por tanto, se concluye que su resultado es positivo por lo cual lo hace favorable, demostrando que tocar un instrumento si mejora la parte curricular del estudiante.

Análisis de regresión

Ya que se demostró que tocar un instrumento influye de manera positiva con base en los resultados en las diferentes dimensiones, se propone un análisis de regresión como variable respuesta el puntaje y como variable independiente si toca o no un instrumento. Esto con el objetivo de verificar la influencia. En la siguiente table se mostrará el coeficiente para cada regresión y el p-valor que muestra si es o no significativo.

Tabla 9

Análisis de regresión.

Dimensión	Efecto Música	p-valor
Cognitiva-RC	0,33	0.000***
Procedimental	0,48	0.000***
Valorativo	0,37	0.009***
Cognitiva-MU	0,77	0.000***
Didáctica	0,51	0.000***
Curricular	0,63	0.000***

Fuente: elaboración propia del autor (2020).

De la Tabla 8 de análisis de regresión, esta regresión es el análisis que nos indica cuanto de ese supuesto de cuanto influye el efecto de tocar un instrumento, por tanto, se puede concluir de la tabla 8 que el efecto de tocar un instrumento aumenta en promedio 0.33 puntos en la dimensión Cognitiva-RC comparados con aquellos que no, 0.48 puntos en la procedimental, 0.37 en la valorativa. En la parte musical tenemos que aumentar en promedio en 0.77 en la dimensión cognitiva 0.77, 0.51 en la didáctica y 0.63 en la curricular.

Dado los anteriores resultados podemos decir que con una confianza del 95%, el tocar un instrumento si muestra una mejora en los puntajes de la prueba en todas sus dimensiones, por ende, en las variables y puntaje de la prueba.

Discusión general de los resultados

Los hallazgos presentados, evidencian desde una visión cognitiva de parte de los estudiantes, que, si existe una relación de mejora, de potenciación del razonamiento matemático, cuando se ha utilizado la música como elemento mediador que cuando no se utiliza, tal como se observó en las diferentes tablas visualizadas anteriormente.

Sobre la validez de lo afirmado, el análisis de regresión que dio el ANOVA aplicado en esta investigación, es el dato más importante desde la estadística, ya que nos indica, cuanto influye el efecto de tocar un instrumento numéricamente hablando, por tanto, se puede concluir de la tabla 8 que el efecto de tocar un instrumento aumenta en promedio 0.33 puntos en la dimensión Cognitiva-RC comparados con aquellos que no, 0.48 puntos en la procedimental, 0.37 en la valorativa. en la parte musical tenemos que en promedio la dimensión cognitiva, tiene 0.77, 0.51 en la didáctica y 0.63 en la curricular.

Dado los anteriores resultados, se afirma con una confianza del 95%, que el tocar un instrumento musical si muestra una mejora en los puntajes de la prueba en todas sus dimensiones, por ende, en las variables y puntaje de la prueba.

Estos resultados coinciden con los hallazgos de Vargas, Montero (2016) quien en su investigación, factores que determinan el rendimiento académico en matemáticas en el contexto de una universidad tecnológica, parte de la premisa esos aspectos básicos que, según los científicos de esta área del conocimiento, han planteado sobre el rendimiento en ella, encontró que factores como el entorno , la calidad del docente y su metodología, influyen notoriamente en el proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante, llamando la atención, de la utilización de la música como herramienta didáctica en espacios de formación de distinta índole, donde su utilización a través de la escucha, “crea espacios más agradables que facilitan la concentración y una mejor comprensión en la construcción de saberes” Ausubel(1976) de ahí su pertinencia con los resultados obtenidos en esta investigación, al considerar importante, implementar distintas estrategias didácticas que ayuden a fortalecer esas competencias genéricas, fundamentadas curricularmente en la facultad de ingeniería de la universidad de la costa, siendo la música de acuerdo al resultado de esta investigación, un área que llevara al redescubrimiento de variadas formas de implementar el proceso enseñanza aprendizaje para el desarrollo humano, en especial desde el desarrollo cognitivo.

Al respecto, es importante remitirse de manera precisa, al análisis de los resultados en la dimensión cognitiva y procedimental con respecto al razonamiento matemático de esta investigación. (tabla.4.11 y tabla 4.12) en ella, encontramos que dichos resultados reafirman el aspecto teórico en la solución de problemas matemáticos planteados en la teoría de Schoenfeld, el convencimiento determinando que tanto se aproxima alguien a un problema, es un claro

indicador del metaconocimiento abordado en dicha teoría y que se plasma en los resultados de esta investigación; ellos muestran cuan claro es el convencimiento de los encuestados en cuanto a sus propios estilos de aprendizaje, en otras palabras, con qué determinación afirman el hecho que la música influye notoriamente en el desarrollo de sus competencias matemáticas. en la heurística como arte del descubrimiento en una variedad de estrategias y técnicas para la solución de problemas (diseño operacionales y dibujo) siendo la utilización de la música, una estrategia más para conseguir un fin, un mejor conocimiento. recordemos que, para Schoenfeld, el éxito o el fracaso de un individuo cuando comprende un concepto matemático y posteriormente resuelve un problema, está relacionado con los recursos o conocimientos que el activa a través de distintas estrategias cognitivas desde la propia realidad.

En ese mismo sentido, Ausubel afirma, que la asimilación de significados es el resultado de la interacción de ideas pertinentes, en las estructuras cognoscitivas y que estas son el resultado de todas las experiencias de aprendizaje, valorando la mejora o potenciación de esas estructuras cognitivas, desde la interacción con otras áreas del saber, en consecuencia, desde el valor interdisciplinario, esta investigación y sus resultados hacen que sea pertinente todo un sinnúmero de aspectos o características básicas en la apropiación del conocimiento, entre esas estructuras cognoscitivas están las desarrolladas por la música, siendo pilares importantes para el mejoramiento de la competencia razonamiento matemático de ahí su pertinencia con respecto a esta teoría.

Como complemento Campayo (2016) en su artículo música y competencias emocionales posibles implicaciones para la mejora de la educación musical, en la revista electrónica complutense de la investigación musical de la universidad Jaume I (España) estudia las relaciones entre la música y las competencias emocionales, examinando la predisposición

biológica del ser humano para la música y además los efectos que ella produce al escucharla e interpretar un instrumento musical, generando en el cerebro una mejora en los procesos de memoria desde estas dos operaciones, en esta publicación se encontraron, una gran cantidad de investigaciones, sobre el fenómeno objeto de estudio en más de 100 artículos e investigaciones desde el año 1990 inicio del concepto inteligencia emocional hasta el 2016. donde se evidencia la mejora de la cognición, a través de la utilización de la música como mediadora en dichos procesos.

Dentro de esa investigación, llama la atención, la gran cantidad de artículos e investigaciones al respecto, solo demuestran el interés de parte de la comunidad científica en identificar y reconocer la importancia sobre este campo, en mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje lográndose una educación de calidad.

En relación, la tesis doctoral de Luis Gabriel piñeros (2016) en su trabajo Influencia de la música en procesos de enseñanza aprendizaje en estudiantes de medicina, cuyo objetivo principal fue fundamentar el uso de la música dentro de una estrategia didáctica que empleara intervalos musicales, para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, plantea la posibilidad de que exista una relación entre los intervalos musicales, los ritmos cerebrales y el aprendizaje. al ser una investigación de tipo experimental, se enmarca en el concepto de investigación aplicada y el resultado observado es que, si existe una relación entre algunos intervalos musicales y el predominio de ondas cerebrales, infiriendo que estos intervalos se pueden utilizar para la composición de materiales didácticos que permitan mejorar el desempeño de estudiantes, en términos de resultados en pruebas de evaluación. de ahí que se encuentre esa relación directa con el mayor desarrollo en las dimensiones cognitiva, procedimental y valorativa en los estudiantes

de la segunda población encuestada en esta investigación, con respecto a la primera población.

Figura 9-14

De esta forma encontramos que en esta dirección, sobre la mediación didáctica utilizando la música para un determinado fin, se valida su utilidad desde los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones abordadas para ella en esta investigación pero de igual forma desde el punto de vista teórico, donde la interacción social juega un papel fundamental en el desarrollo del conocimiento como lo planteó Vygotsky, recordemos que dicho proceso social, comienza cuando se nace y de manera progresiva va acompañada toda la vida por otros agentes, los padres, los docentes y la escuela, a través de la zona de desarrollo próximo, que no es más que distintos procesos de mediación entre el agente y la persona.

Se espera que estos resultados estadísticos analizados desde el plano teórico y conceptual, sean un abono desde el conocimiento científico, para que este arte sonoro sea utilizado en bien del desarrollo cognitivo en estudiantes de educación superior y la mejora de promedios académicos altos, como resultados de distintas estrategias didácticas en el desarrollo de sus competencias genéricas.



PROPUESTA

***MEDIACIÓN DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN LA MÚSICA PARA EL
FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO.***

LIC. LUIS CARLOS DIAZ MUÑOZ. ESP.

TUTORA: Dra. ALEXA SENIOR NAVEDA

COTUTOR: Dr. FREDY

MARIN GONZALEZ

Introducción.

Desde la pedagogía como ciencia encargada de desentrañar todos los elementos o procesos que hacen parte en la construcción del conocimiento, en la misma medida, observando en un exhaustivo análisis de los resultados de esta investigación y de igual forma desde el estudio teórico de otras investigaciones sobre el tema , se considera pertinente realizar una propuesta didáctica, que utilice la música como mediación para fortalecer los distintos procesos mentales, en la apropiación de competencias de razonamiento matemático, en estudiantes de ingeniería de la universidad de la costa.

El diseño de experiencias individuales o grupales didácticas desde las matemáticas para las ingenierías, debería posibilitarles a los educandos, “establecer una relación entre sus representaciones mentales, conocimientos y estructuras cognitivas, a través de estrategias para almacenar y recuperar la información cuando se requiera” (Zúñiga, 2007).

Objetivos

- Exponer ante los directores, coordinadores y profesores del área de ciencias exactas, las características de la propuesta de mediación didáctica de la música.
- Validar la propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para fortalecer el razonamiento matemático, atendiendo las sugerencias o recomendaciones de parte del cuerpo docente en mejora de ella.
- Implementar la propuesta de forma paulatina, previa verificación de recursos adecuados para su sostenibilidad.

- Realizar un seguimiento a la funcionalidad de la propuesta desde la observación y análisis de los resultados académicos de cada grupo de estudiantes en áreas de formación numérica.
- Mejorar la fundamentación de contenidos y áreas de formación instrumental ofertados desde la vicerrectoría de bienestar estudiantil de la universidad.

Fundamentación filosófica.

Misión

Implementar una propuesta que sea una herramienta metodológica de mediación didáctica a través de la música, de respaldo a la misión general de cada facultad de ingeniería, en la formación profesional desde las distintas competencias como planeación, diseño, calculo, construcción y muchas más, concibiendo con ello, fortalecer el razonamiento matemático en los estudiantes de ingeniería, a partir de la implementación de distintas estrategias metodológicas, que conlleven a una mejora en la calidad de la educación, haciendo, profesionales con mejores capacidades cognitivas en la solución de problemas.

Visión

Esta propuesta será reconocida en los próximos 3 años, por su contribución en la mejora de los resultados académicos, en áreas afines a las ciencias exactas, desde la concepción de ambientes más agradables, en función de la concentración, la memoria, la lógica, originando con ello, la implementación del área de música, como una asignatura electiva dentro de la malla curricular a partir del estudio de instrumentos musicales a través del departamento de cultura, adscrito a la vicerrectoría de bienestar universitario, de la Universidad de la Costa en Barranquilla Colombia.

Justificación.

Desde el diseño curricular de la facultad de ingeniería, encontramos que uno de los objetivos básicos desde el área de ciencias exactas, es el de proporcionar a los estudiantes, métodos fundamentales que les permitan a ellos, competencias genéricas como el pensamiento lógico matemático, la modelación, la simulación, la solución de problemas desde la formación en el análisis lógico conceptual, reflejados en su profesión futura,

Debido a ese conjunto de elementos, se realiza esta propuesta, encaminada desde un eje transversal, a fortalecer la mejora de esos procesos desde la didáctica, con la utilización de elementos sonoros, en diferentes espacios como el aula, laboratorios o sitios de formación artística propios de la Universidad de la Costa. se espera que dicha propuesta, sea validada en mejora de la calidad educativa de las distintas facultades de ingeniería, utilizando este arte musical de una forma distinta, potenciándola como eje transversal e interdisciplinario para lograr preparar a mejores profesionales en el país.

En concordancia, es imprescindible reconocer el perfil del docente, como agente mediador del proceso enseñanza aprendizaje, igualmente el perfil del estudiante como actor principal en la construcción de su conocimiento y finalmente identificar, como abordará de la mejor manera la implementación de esta propuesta para fortalecer la competencia razonamiento matemático.

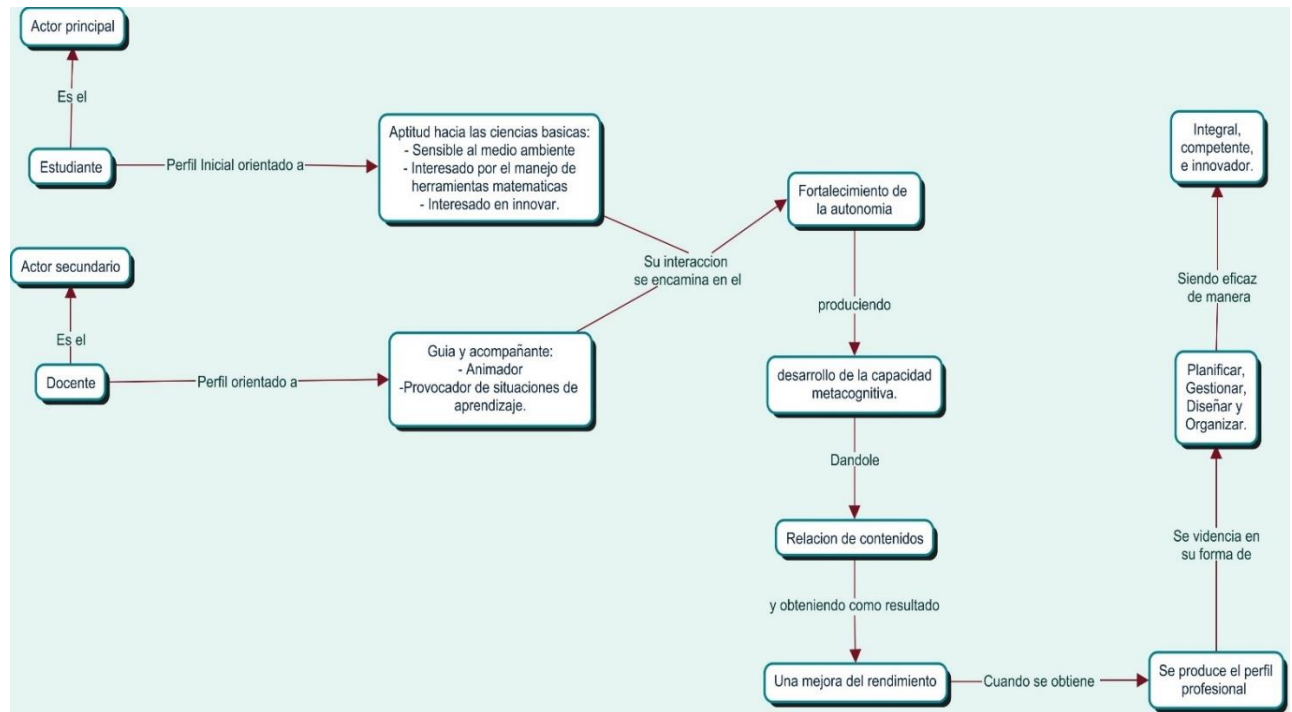


Figura 23. Perfil del docente y estudiante en el constructivismo.

Fuente: elaboración del autor(2020).

Perfil del docente como agente mediador del proceso enseñanza aprendizaje.

Si bien es cierto que la mayoría de los estudiantes no poseen un estilo de aprendizaje que le es preferido, se considera viable que el docente “debería diseñar e implementar actividades y experiencias de aprendizaje que se correspondan a los estilos de aprendizaje de ellos” (Thomson y Mazcasine, 2000) .

Con referencia, es indispensable comprender lo que se espera del docente, para llegar a feliz término en el fortalecimiento de la competencia razonamiento matemático, para ello, es importante identificar algunos aspectos básicos desde la mediación.

Feuerstein (1990) sostiene que el aprendizaje mediado es un constructo

desarrollado para descubrir la interacción especial entre el alumno y el mediador Parra,(2014,pa 3) El estilo metodológico, posibilitará el desarrollo de las capacidades que son distintivas del ser humano, pensar, sentir, crear, innovar, descubrir y transformar su entorno, como “resultado de todas sus experiencias” (Piaget, 1979) fortaleciendo su capacidad metacognitiva, de tal modo que ese futuro profesional de la ingeniería, será un ente activo constructor de su propio conocimiento, pero que al estar acompañado del docente, aprenderá a organizar la información, que posteriormente utilizará en la solución de problemas laborales.

Para tal efecto, el papel del maestro desde la perspectiva constructivista, fundamental en esta propuesta fruto del objeto de estudio, se orienta bajo la figura de guía, provocando situaciones de aprendizaje, en las que el estudiante de ingeniería “dude de sus propias ideas, sintiendo la necesidad de buscar nuevas explicaciones, nuevos caminos que vuelvan a satisfacer esos esquemas mentales” (Ausubel,1976) los cuales, han sido configurados por la interacción social.

Las afirmaciones anteriores, deben motivar al docente, a desarrollar en el estudiante de ingeniería, un conjunto de habilidades cognitivas que les permitan optimizar sus procesos de razonamiento. animarlos a tomar conciencia de sus propias estrategias mentales (metacognición) pudiendo modificarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el aprendizaje, es un acompañante que guía al estudiante a establecer relaciones de los contenidos, implica que, estos deben ser novedosos, funcionales y bien estructurados, tal como es la utilización de la música para fortalecer la competencia razonamiento matemático, a través de esta propuesta.

Perfil del estudiante como actor principal en la construcción de su conocimiento

El egresado de los programas de ingeniería de la Universidad de la Costa será un profesional integral, competente, con capacidades de liderazgo, innovación y creatividad para integrar procesos y sistemas a través del uso óptimo de los recursos, con sólidos conocimientos para planificar, gestionar, diseñar, modelar, organizar, implementar, controlar los sistemas productivos o de servicio, logrando un impacto en la sociedad y el medio ambiente

Las ideas expuestas, motivan a aportar soluciones, desde la implementación de esta propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música, para fortalecer el razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería, desde un pensamiento crítico y reflexivo de parte de los docentes, pero de igual forma, sustentado en el auto conocimiento de los procesos de aprendizaje, por parte de los estudiantes de ingeniería, quienes a través de la encuesta aplicada y del análisis de sus resultados, evidenciaron la necesidad, de encontrar nuevas formas de construir el conocimiento, en la facultad de ingeniería, para Vygotsky(1975), la mediación didáctica es entendida como la relación existente constantemente, en la formación del conocimiento a través de la relación con el otro, posibilitando una mejor forma de utilizar herramientas, que ayuden a fortalecer las distintas dimensiones de los procesos cognitivos en mención, debido a esto, se puede afirmar que ella pueda y deba mediar, utilizando la música como posibilitadora de mejores procesos mentales en mejora de esos perfiles, tanto para el docente como para el estudiante en una relación simbiótica mutualista, donde ambos salgan beneficiados.

Factibilidad y viabilidad

Observando y analizando los resultados en las encuestas realizadas en esta investigación, donde se obtuvieron un 95% de favorabilidad en cada dimensión de las variables objeto de estudio, es pertinente contrastar esos resultados con otras investigaciones del caso, Méndez (2015) en su investigación fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas a través de la música clásica en niños de 3 grado o de Piñeros, (2016) en su tesis doctoral, influencia de la música en los procesos de enseñanza aprendizaje en estudiantes de medicina, se evidencio una mejora en el rendimiento matemático utilizando intervalos musicales, Campayo y Muñoz (2016) en su artículo música y competencias emocionales posibles implicaciones para la mejora de la educación musical, citando a más de 100 investigaciones desde los años 90, evidencian el tema que nos atañe, al sugerirnos, de cómo podríamos considerar factible la implementación y viabilidad de esta propuesta.

La factibilidad parte de los recursos con que se deben contar para implementar dicha propuesta, se considera necesario de manera inicial la adecuación y posterior ambientación de laboratorios o aula de clases, con un determinado tipo de música como se explicó anteriormente, conectados en línea desde un servidos o portátil, donde el docente pueda colocar el determinado efecto sonoro, con una calidad acústica o especial, que se requiere para obtener los mejores resultados. una segunda opción sería implementar la escucha, en audífonos para cada estudiante, previo a la actividad matemática o durante su desarrollo.

Se considera a raíz de las pretensiones anotadas, que es viable implementar dicha propuesta en las facultades de ingeniería, observando el monto de los recursos, la disponibilidad de los profesores hacia ella, la gestión de los directivos y la aceptación, desde una postura crítica

de parte de los estudiantes, este conjunto de elementos, son los que en ultimas hacen que sea viable o implementada dicha propuesta.

Fundamentación teórica.

Desde la teoría de la asimilación de, Ausubel (1976) se afirma, que todo proceso de conocimiento es el resultado de todas las experiencias de aprendizaje, ellas producen la asimilación de significados, que son elementos cognoscitivos frutos de esas experiencias.

La propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para fortalecer el razonamiento matemático como recurso didáctico interdisciplinario, nace desde las experiencias de aprendizaje, fortaleciendo y mejorando dicha asimilación de significados, desde la concepción misma de ella como arte sonoro, que utiliza símbolos que representan sonidos con alturas distintas, variados matices, variados patrones rítmicos, desarrollando ciertas zonas del cerebro, encargadas del pensamiento matemático, pero también desde la escucha de determinados tipos de música o patrones melódicos que fortalecen en gran medida aspectos como la concentración y la activación de la memoria a largo plazo.

Por su parte L. Vygotsky (1978) en su teoría de desarrollo social, es tajante al afirmar que el conocimiento se construye en la interacción con el otro, en dos niveles; primero una intrapsicológica y otra interpsicológica. aludiendo a la música, podemos darnos cuenta de que el arte musical es una fuente importante que potencia el trabajo colectivo desde la didáctica, sea en su propia área o como elemento interdisciplinario. Por ejemplo: cuando un estudiante hace parte de un grupo instrumental de música, con ello su cerebro intenta estar conectado de manera melódica con el otro, en un mar de preguntas y respuestas sonoras propias de su intento creativo intentando, no quedar desconectado, con esa finalidad, afirmamos que la música es fuente

inagotable de construcción social, pero también como potenciadora de la inteligencia desde su misma forma de funcionar. estas dos visiones o teorías fundamentan en gran medida a esta propuesta. Su carácter didáctico evidencia una opción distinta para el maestro, en la construcción de los distintos elementos que convergen en la apropiación del conocimiento de sus estudiantes.

Metodología para la implementación de la propuesta.

¿Cómo se construyó la propuesta?

Esta propuesta nació, como una inquietud desde varios frentes del conocimiento, cubriendo algunos vacíos de orden teórico, didácticos y de valoración con respecto al arte sonoro musical, pero también desde la formación universitaria, entendida como el “conjunto de procesos sociales de preparación y conformación del sujeto, referidos a fines precisos para un posterior desempeño laboral”, Ontiveros, et al, (2019) Primeramente desde la ciencia tal como se anotó previamente, existe una preocupación a nivel global en intentar analizar y comprender, los beneficios que recibe el cerebro al escuchar música, los cuales en gran medida solo están direccionados desde un aspecto emocional, de ahí que exista un gran número de investigaciones sobre el efecto de ella en las emociones o sentimientos, pero muy poco en cuanto a la música como dominio cognitivo, en virtud a lo establecido, es importante reconocer los resultados de esta investigación en todas sus variables y dimensiones, para llegar a un profundo análisis, de cómo a través de su mediación, se potencia o desarrolla una mejor habilidad cognitiva, específicamente en el aspecto matemático. la cual “influye positivamente en una carga afectiva que posteriormente mejora la actitud, hacia la actividad desarrollada en clase”, Ontiveros, et al (2019)

Quizás es en este aspecto, donde hay dudas debido a muchos factores, pocas investigaciones, concepción tradicional sobre este arte en función de la recreación, poca importancia desde la concepción misma de los currículos y desde las teorías metodológicas tradicionales.

Sin embargo, al ver los resultados tan contundentes, desde el análisis estadístico aplicado a las unidades de análisis, se pudo constatar la veracidad de lo planteado.

Aunado a la situación, se observa que desde las oficinas de bienestar universitario en el caribe colombiano, existen talleres de formación artística en función del desarrollo de la personalidad de los estudiantes, evidenciando que la universidad la de la costa no es ajena a la visión tradicional con que se mira a la música, sin embargo son pocos los que han afirmado hasta ahora, que el fundamento básico o colateral de este arte, es la mejora cognitiva de los estudiantes al escucharla o al interpretarla, de ahí un aspecto distinto e importante para la consecución o formulación de esta propuesta didáctica, en mejora de la formación universitaria impartida.

En ese sentido a partir del desarrollo cognitivo, si hay suficiente evidencia en el fortalecimiento de los procesos en áreas del pensamiento matemático, debido a ello, encontramos una variedad de estrategias metodológicas siempre cambiantes en bien de la calidad educativa de las facultades de ingenierías, siempre en una preocupación constante, por obtener mejores promedios académicos, fortaleciendo un sinnúmero de competencias más acordes en cuanto a las nuevas exigencias laborales del mundo moderno.

En este orden de ideas, nació la propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático, como un eje interdisciplinario y transversal, interdisciplinario por su carácter abierto a otras áreas del saber y trasversal por su

implementación en cualquier semestre o nivel de desarrollo formativo del estudiante, pero además porque en su implementación se transversaliza en toda la carrera profesional, a través de los talleres de formación musical ofertados desde la vicerrectoría de bienestar.

Se tuvieron en cuenta algunas investigaciones sobre el tema, para intentar implementarla en estudiantes universitarios, siendo esto un aspecto nuevo en bien de la ciencia ya que la mayoría de estas investigaciones, solo realizan estudios sobre la educación prescolar, básica o media pero muy pocas desde el ámbito universitario. para ello se tuvo que realizar un conjunto de encuestas en estudiantes de ingeniería divididas en dos partes, la primera referida a la variable

FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMATICO recolectando información relativa a las dimensiones cognitiva, procedimental y valorativa y la segunda parte referida a la variable MEDIACION DIDACTICA FUNDAMENTADA EN LA MUSICA, recolectando información relativa a las dimensiones cognitiva didáctica y curricular.

De igual forma se tuvo en cuenta la opinión o respuestas al cuestionario, los docentes encargados de la formación académica en áreas del pensamiento lógico matemático, esto con el objetivo de caracterizar su rendimiento académico a través del análisis que ellos hacen, como gestores de cada uno de los procesos que realizan los estudiantes, de igual forma con la finalidad de darle un mejor soporte a la propuesta.

Como consecuencia, la encuesta fue realizada por los docentes del área de ciencias exactas, quienes, a partir de sus experiencias y manejo de esta área del saber, conocen a cabalidad las fortalezas y debilidades en los procesos de aprendizaje. que abordan los estudiantes adscritos a cada programa de la facultad de ingeniería.

Al mismo tiempo, los estudiantes se dividieron en dos grupos, la población 1, estudiantes que nunca han tenido contacto con la formación musical pero que, desde su perspectiva, son capaces de evidenciar o no el fortalecimiento del pensamiento matemático a través de la música y la población 2, estudiantes afines al arte musical como complementos de su formación académica.

Implementación.

El primer paso en cuanto al proceso de implementación de la propuesta, debe ser la muestra de sus características ante directivos, coordinadores y profesores del área de ciencias exactas, para que ellos de primera mano analicen los beneficios metodológicos que generaría su ejecución, posteriormente con la finalidad de validarla, se recibirán críticas, sugerencias, aportes e ideas innovadoras en bien de la propuesta.

¿Cuáles son los procesos metodológicos en el aula que deben llevarse a cabo?

Hay algunas formas sencillas de implementar la propuesta, la primera y más común o conocida es colocar un determinado tipo de música, ambientando el laboratorio o aula donde mientras se realice o desarrolle, alguna actividad que amerite la concentración, de antemano explicar que el género básico según las investigaciones del caso, son obras orquestadas instrumentales, como música del periodo clásico, algunas del compositor Brahms o Mozart, quienes en su concepción melódica tienen efectos sobre ciertas zonas del cerebro, no ocurre en cambio con obras de carácter popular que producirían un efecto contrario al esperado, distracción, alegría o simple gozo, interrumpiendo el buen desarrollo de la actividad matemática.

Otra forma para colocar al cerebro en función de atender de la mejor manera un problema matemático, es la escucha en clase 5 o 10 minutos de las obras anteriormente descritas, es una forma sencilla de emular a lo que hace un músico cuando toca un instrumento musical, y posteriormente empezar a desarrollar un ejercicio matemático, se sugiere en audífonos con un volumen medio y con ojos cerrados o en silencio todo el salón y la música colocada de manera ambiental para todos.

Por otro lado y quizás la propuesta más significativa en función de lo que se espera que es la mejora en el razonamiento matemático en el aula, es impulsar a través de distintas estrategias a que el estudiante de ingeniería de cualquier semestre, haga parte de los talleres de formación instrumental que brinda la universidad desde la vicerrectoría de bienestar, tal como se anotó previamente, una forma de desarrollar ciertas zonas del cerebro propias para el pensamiento lógico, es el estudiar un instrumento musical, ya que el joven cuando intenta improvisar una melodía, cuando fija su audición en el tono o altura que representa un acorde musical o cuando trata de seguir un patrón rítmico, genera en el cerebro múltiples funciones como la atención, la memoria, la improvisación, la articulación variada para darle un timbre sonoro distinto a su instrumento, ello conlleva a una mejor predisposición cognitiva para realizar un ejercicio matemático.

Posteriormente se espera que, así como hay electivas como lectura crítica, ética o de oratoria, como asignaturas dentro del área de formación interdisciplinar, fundamentadas en la propuesta curricular de la universidad de la costa y que ellas son complementos para desarrollar competencias específicas en la formación de un estudiante (propuesta curricular p,14) Entonces vale la pena preguntar a manera de reflexión ¿quién podría afirmar que la formación instrumental no podría ser una electiva fundamentada en solo semestre, durante el tiempo que el

estudiante este en la universidad? Hay que tener en cuenta, que su implementación no es de carácter recreativo, sino que su fundamentación sería una forma complementaria de mejorar la competencia razonamiento matemático y de paso el rendimiento académico y más cuando la universidad cuenta con un departamento de cultura, que tiene la capacidad y experiencia, en desarrollar talleres de formación instrumental, como insumo en el fortalecimiento del razonamiento matemático.

Estos 3 elementos supondrían de manera posterior, realizar un seguimiento retrospectivo en cuanto al rendimiento académico en áreas con componentes numéricos, para así poder analizar dichos resultados a la luz de los objetivos planeados y observar sus beneficios, de igual forma, de manera prospectiva, al inferir que elementos harían falta dentro de la didáctica en el aula, que incida en mejores rendimientos hacia el futuro. mejorando la calidad de la educación superior, formando ingenieros con alta capacidad en la solución de los problemas que aquejan a las sociedades del siglo XXI.

Conclusiones generales

Como conclusión general, se puede afirmar que esta investigación permitió identificar, los distintos componentes estructurales y funcionales que deben considerarse una propuesta de mediación didáctica, que utilice la música como fundamento para fortalecer el razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería.

Primeramente, a través de algunos postulados normativos que fundamentan el desarrollo de las distintas competencias en la Universidad de la Costa, siendo población escogida para la investigación. en el mismo sentido, se pudo identificar esos factores que influyen o sustentan en gran manera, la importancia de estas competencias fundamentales en el desarrollo humano de los estudiantes de la facultad de ingeniería y la incorporación de estrategias de mediación didácticas para tal fin. debido a ello en esta investigación se infiere que el desarrollo del razonamiento matemático es un proceso esencial en la formación de competencias de un estudiante de ingeniería y que ella debe ser un compromiso desde todas las áreas involucradas dentro del plan de estudios, diseñando nuevas estrategias que las fortalezcan, de ahí la incorporación de una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música, para fortalecer la competencia razonamiento matemático.

Por otro lado, esta investigación permitió fundamentar la relación entre la música y el desarrollo del pensamiento matemático, a través de una serie de teorías como la del desarrollo social de Vygotsky(1978) a partir de la cual, es fundamental la construcción del conocimiento entre dos personas y un elemento mediador, dándole pertinencia al uso de la música como efecto externo que media, que potencia, esa habilidad o competencia.

En ese sentido, también se conecta con Ausubel(1976) en el aprendizaje significativo, donde el conjunto de viejas experiencias de aprendizaje se contrastan, dándole un nuevo sentido a ese nuevo conocimiento, donde encontramos que la música está arraigada aun genéticamente en algunas estructuras cognitivas, mejorando el aprendizaje de una manera significativa como es el caso de la matemática, para ello, los instrumentos diseñados para identificar las distintas dimensiones, previa validación de expertos, demostraron en sus resultados que la música representa un valor como dominio cognitivo, representado en cada variable estudiada y contrastada, lo cual debe motivar a que desde los planes de estudio , se organicen variadas estrategias que ayuden a fortalecer un aprendizaje más significativo, contribuyendo a que se fortalezcan en el estudiante, la memoria a largo plazo, la atención, y la concentración.

De igual forma con estos resultados, se pudo dar respuesta al objetivo número uno, al configurar una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música, para el fortalecimiento del razonamiento matemático, donde los hallazgos más significativos, se evidencian por un lado en la variable fortalecimiento del razonamiento matemático, en las dimensiones cognitiva y procedimental , donde aspectos muy puntuales en la aplicación de ejercicios de cálculo matemático, los estudiantes tienen un resultado aceptable.

En consecuencia, se debe realizar una reflexión, sobre la realidad del pensamiento matemático en los estudiantes que estudian una carrera profesional como es la ingeniería, los cuales aún poseen dificultades en la comprensión y posterior realización de problemas matemáticos. sin embargo , el resultado en las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular de la variable mediación didáctica de la música, es muy alto en las dos poblaciones contrastadas,

dándole relevancia a la música, para fortalecer el razonamiento matemático en consecuencia, con esta propuesta.

Igualmente en esta investigación, se abordaron las características del desempeño de los estudiantes en asignaturas relacionadas con el pensamiento matemático, desde la perspectiva de los docentes del área de ciencias básicas y exactas, motivando a una sana reflexión sobre el papel de implementar nuevas estrategias metodológicas, que fortalezcan el razonamiento matemático, ellos desde un perfil con enfoque constructivista, evidenciaron a través del resultado de sus respuestas, que dimensiones como la cognitiva, procedimental y valorativa en la variable razonamiento matemático, deban ser fortalecidas, a través de la utilización de la música.

Por otro lado, en las dimensiones cognitiva, didáctica y curricular de la variable, mediación didáctica fundamentada en la música, reconocen el papel de la música como dominio cognitivo, gestora de espacios más agradables, que infieran en una mejor atención y concentración, al momento de desarrollar una actividad de análisis lógico matemático.

En cuanto a los componentes, que deben considerarse en la propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para el fortalecimiento del razonamiento matemático, se concluyó que al identificar algunos aspectos claves en el perfil docente, en el perfil del estudiante y en la mediación, se concretiza de la mejor forma el fortalecimiento de aspectos como la didáctica, la evaluación, los estilos de aprendizaje individuales, la metacognición desarrollada en cada estudiante, dando respuestas desde el currículo, como un insumo a los distintos estilos de aprendizaje.

Desde las teorías y preceptos que sustentan la mediación didáctica, a partir de la música como fundamento para el fortalecimiento del razonamiento matemático, se encontró el desarrollo

social de Vygotsky desde la interacción social como fuente del conocimiento, pero de igual forma a partir de la teoría de la asimilación de Ausubel, básica desde la mediación didáctica en mejora de aprendizajes significativos. donde se exhorta a los docentes a implementar nuevas estrategias para fortalecer ese aprendizaje significativo.

Recomendaciones

Los resultados de esta investigación, aunados a la aceptación y disposición de la comunidad educativa universitaria frente al trabajo realizado, permiten hacer unas recomendaciones como plan de mejora para direccionar algunas de las estrategias que vislumbren nuevas posibilidades académicas y didácticas.

De acuerdo con ello se recomienda:

Nuevas estrategias curriculares, que ayuden a fortalecer el pensamiento lógico matemático, los cuales se evidenciarán, en un mayor número de estudiantes que llegarán a terminar la carrera o programa de ingeniería.

Innovación del rol docente que, desde un enfoque constructivista, será un acompañante que posibilitará el desarrollo de las capacidades del estudiante, como pensar, sentir, innovar, crear, descubrir y transformar su entorno.

Potenciar desde el currículo, diferentes componentes como la didáctica, la evaluación, la metacognición, para que, a partir de ellos se fortalezcan los distintos estilos de aprendizaje de los estudiantes, desde una relación pedagógica mutua.

Implementación de nuevas formas de enseñar música, desde el departamento de cultura adscrito a la vicerrectoría de bienestar universitario, el cual es el encargado directamente de los talleres de formación instrumental de esta propuesta, teóricos como Vygotsky o Ausubel, dan una perspectiva distinta de cómo construir el conocimiento, en función de los resultados de esta investigación, por lo cual dichos talleres deben fundamentarse de la mejor manera.

Los resultados vistos desde el racionalismo critico como fundamento epistemológico, no son anárquicos sin derecho a revisión y mejora, sino que la teorización controlada por lógicas, pueda ser reevaluada o cambiada, redescubriendo nuevos horizontes, que a la luz de nuevas investigaciones propias de la creatividad innata del ser humano, se vislumbre un mar de nuevas estrategias metodológicas fundamentadas en este arte, fortaleciendo el desarrollo humano desde variadas competencias, en las nuevas generaciones inmersas en la educación superior.

Los objetivos planteados fueron respondidos en su totalidad.

Referencias.

- Andrade, N.(2005)Evaluación formal de teorías del aprendizaje.(tesis de doctorado).Universidad pedagógica libertador. Venezuela.
- _Caballero-Sanjuán, N. y Curiel-Amastha, C. (2018). Cultura e inteligencia musical mediante la investigación como estrategia pedagógica en educación básica. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(3), 813-822. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.96>.
- Camacho, I. (2018). Mentoría en educación superior, la experiencia en un programa extracurricular. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(4), 86-99.
<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.4.1999>
- Campayo, E. (2016) Música y competencias emocionales. Posibles implicaciones para la mejora de la educación musical. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical, Volumen 13*
- Chasoy, A. & Melo, O. (2017).Influencia de la música en la motivación por el aprendizaje en los niños y niñas en la sede comuna II en la institución educativa rural de la población puerto vega del municipio de puerto asís. (tesis de maestría). Universidad autónoma de Manizales. Colombia.
- Consuegra, R. (2017) La música en el desarrollo de competencias comunicativas en la educación básica(tesis de maestría). Universidad de la costa. Barranquilla-Colombia.

Muis K.R., Singh C.A., Psaradellis C. (2019). Curiosity... Confusion? Frustration! The role and sequencing of emotions during mathematics problem solving, *Contemporary Educational Psychology*. Vol. 58 (121-137) <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.03.001>.

Escorcía, G. & González, W.(2019) Mediación didáctica musical para el fortalecimiento axiológico, en estudiantes de sexto grado de la institución educativa distrital Olaya.

Ewa, A., Miendlazeqská & wiebke, J. T. (2014). ¿Como la formación musical afecta el desarrollo cognitivo? Ritmo, recompensa y otras variables moduladoras. *Front neurosci*. 7:279. doi: 10.3389/fnins.2013.00279.

Frías-Navarro, D. (2019). *Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida*. Universidad de Valencia. España. Disponible en: <https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>.

García, R., José Ángel.(2014) INGENIERÍA, MATEMÁTICAS Y COMPETENCIAS

Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 14, núm. 1, enero-abril, 2014, pp. 1-29.

Gómez, J.(2004)Neurociencia cognitiva y educación. Lambayeque. Perú 1 edición.

González, F.(2015) Estrategias de enseñanza que desarrollan procesos cognitivos en el área de ciencia, tecnología y ambiente de los docentes del tercer grado de secundaria, ugel 04,Trujillo

Hernández R(2014). Metodología de la investigación, 6 edición

Londoño, O., Maldonado, L &Calderón, L.(2014). Guía para construir estados del arte.

Lourdes, J. Livia, V. &Espinoza, H.(2015) La educación musical y la expresión oral en los estudiantes de 5 años de la institución educativa num-3094-William Fulbright, Ugel 2. (Tesis de doctorado) Universidad nacional de educación. Lima, Perú.

Lozano, L. y Lozano, A. (2007) La influencia de la música en el aprendizaje. *Memorias del IX Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Mérida, México.

Meece, J. (2000) Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores, SEP, México, D.F. pág. 101-127.

Méndez, L. (2015). investigación Fortalecimiento del aprendizaje matemático a través de la música clásica en estudiantes de tercer grado de la unidad educativa Alejandro romsen. (tesis de maestría). Universidad de Carabobo, Venezuela.

Montoya, G., Oropeza, R. y Ávalos M. L. (2019). Rendimiento académico y prácticas artísticas extracurriculares en estudiantes de bachillerato. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e13, 1-10. doi.10.24320/redie.2019.21.e13.1877.

Navarro, J. L. (2017). Pautas para la aplicación de métodos de enseñanza musical desde un enfoque constructivista. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 143-160. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.675>.

Nilton, N & Cano-Campos, M.(2017) Efectos de la música sobre las funciones cognitivas *Revista de Neuro-Psiquiatría*, vol. 80, núm. 1, enero-marzo, 2017, pp. 61-71.

Ontiveros, G., Bosco, M. D., Díaz, C., Valdés, R., Vargas, R. y Viniegra, M. (2019). Desarrollo de un instrumento para evaluar actitudes hacia la formación universitaria: un estudio de caso en la UAM-I. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e38, 1-13.

doi:10.24320/redie.2019.21.e38.1998

Padrón, J. & Camacho, H. (2000). ¿Qué es investigar? Una respuesta desde el enfoque epistemológico del racionalismo crítico. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, Vol. 2, N°. 2, 314.

Padrón, J. (septiembre de 2016). La falsa distinción entre investigaciones cuantitativas y cualitativas. I Jornada del Doctorado en Ciencias de la Educación Cohorte I, Universidad Fermín Toro, Núcleo Guanare *PERSPECTIVAS DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO VISIÓN GENERADORA DE TRANSFORMACIÓN SOCIAL*. Venezuela.

Padrón, J. (octubre de 2013). Epistemología y desarrollo. Conferencia en el Foro *Arte, Ciencia y Sociedad* 40° ANIVERSARIO DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL URDANETA. Venezuela.

Padrón, J. (1992). *Aspectos diferenciales de la investigación educativa*. Modelo y patrones de variabilidad desde la perspectiva interteórica de la acción, la semiótica y el texto. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Venezuela.

Peñalba, A. (2017). La defensa de la educación musical desde las neurociencias, en *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 14, 109-12.

- Piñeros, L. (2016) Influencia de la música en procesos de enseñanza aprendizaje en estudiantes de medicina. (Tesis de doctorado). Universidad de Granada. Bogotá, Colombia
- Cibrián, W.J y Martínez-Guerrero J.I.(2013). Autoeficacia y uso de estrategias para el aprendizaje autorregulado de estudiantes universitarios. *Revista electrónica de investigación Educativa*, 15(3), 21-37. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol115no3/contenido-pool-mtnez.html>.
- Restrepo, J. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica media y superior. *Revista redipe*. Vol. 6(2), 104-18. Recuperado de: <http://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/199>.
- Rita Flores Romero(2015). Estudio sobre los procesos de aprender y sus mediaciones en los escolares del distrito capital. (Investigación) instituto para la investigación educativa y el desarrollo pedagógico IDEP. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.
- Soria- Uríos ,G., Duque. & García-Moreno, J. Música y cerebro: fundamentos neurocientíficos y trastornos musicales. *Revista Neurología*. Vol. (52),01.
- Tabares, L. (2019). Música mediación neuro didáctica para el desarrollo infantil. CEDOTIC. Vol. 4 No. 1. 115-135
- Universidad de la Costa (2011). Entrar a página recuperado de: Modelo de formación por competencias, universidad de la costa(2011).
- Universidad de la Costa (2018). Información general ingeniería industrial recuperado de : <http://ingenieria.cuc.edu.co/ingenieria-industrial/informacion-general#>

misión y visión de la ingeniería industrial.

Vargas M.M & Montero, E.(2016) Factores que determinan el rendimiento académico en matemáticas: en el contexto de una universidad tecnológica: aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales. Universitas Psychologica, 15(4).

<http://dx.doi.org/10.11144/javerina.upsy.15.4.fdra>

Vielma, E., salas, M.(2000) Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo Educere, vol. 3, núm. 9, pp. 30-37. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

Anexo 1. Estado del arte

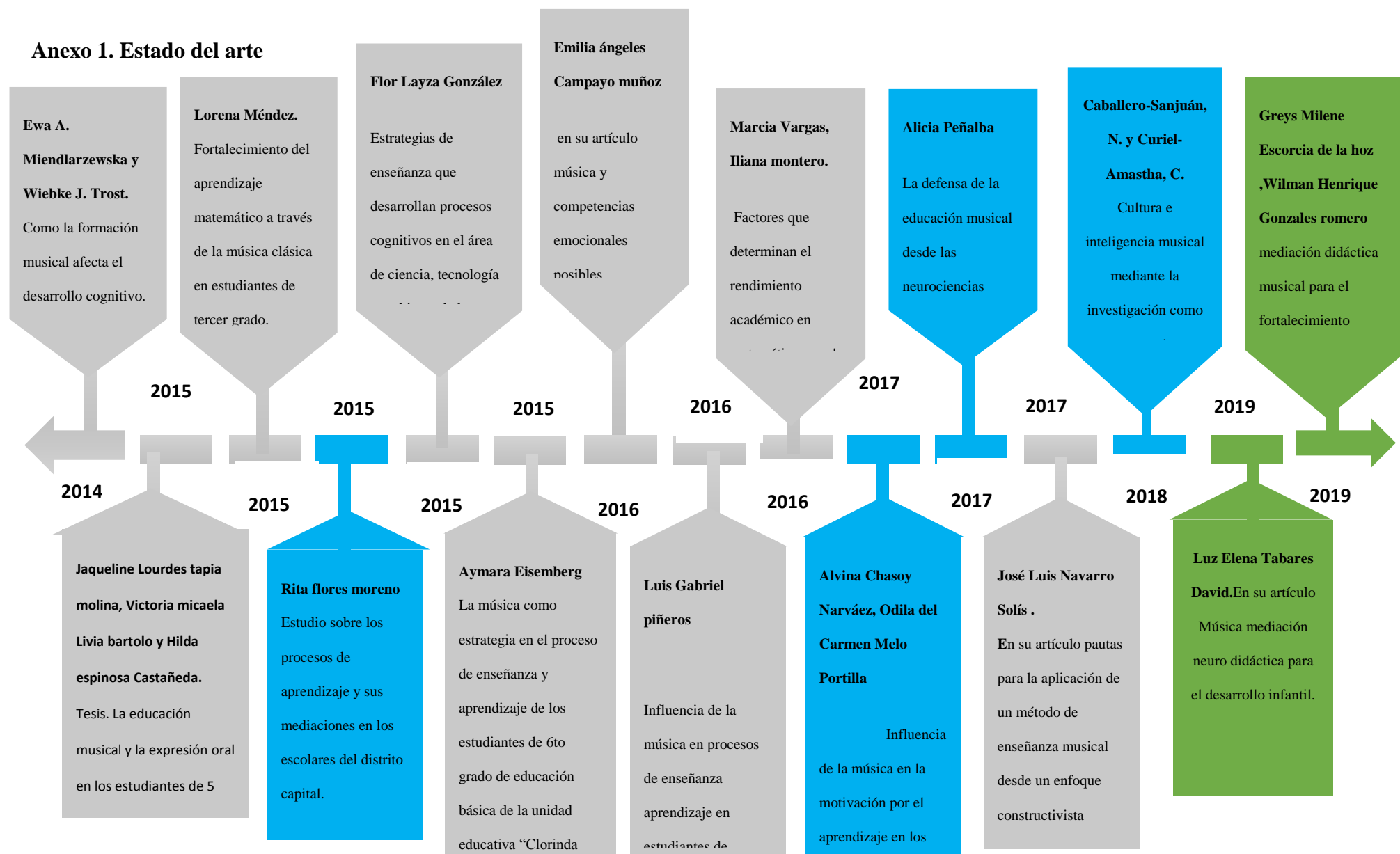



Fig. 24 Estado del arte. Fuente: Elaboración propia del autor (2019).

Anexo 2. Juicio del experto



UNIVERSIDAD
DE LA COSTA

UNIVERSIDAD DE LA COSTA
DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE POSGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION

JUICIO DEL EXPERTO

MEDIACIÓN DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN LA MÚSICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

1. En el cuestionario de docentes se evidencia una relación directa entre las variables, las dimensiones, las subdimensiones, los indicadores y los ítems en cuanto al estudio de la variable fortalecimiento del razonamiento matemático y la mediación didáctica fundamentada en la música.

- Suficiente: ☒
- Medianamente suficiente: ☐
- Insuficiente: ☐

2. El presente cuestionario esta bien redactado en cuanto a la forma como se presentan sus ítems.

- Suficiente: ☐
- Medianamente suficiente: ☒
- Insuficiente: ☐

3. Es coherente con los objetivos de investigación, con el cuadro de operacionalización de variables adjunto y con las definiciones dadas tanto de las variables, las dimensiones, los subdimensiones y los indicadores.

- Suficiente: ☒
- Medianamente suficiente: ☐
- Insuficiente: ☐

El instrumento diseñado a su juicio es:

Valido: ☒

No valido: ☐



UNIVERSIDAD DE LA COSTA
DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE POSGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION

JUICIO DEL EXPERTO

MEDIACIÓN DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN LA MÚSICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

4. En el cuestionario de estudiantes se evidencia una relación directa entre las variables, las dimensiones, las subdimensiones, los indicadores y los ítems en cuanto al estudio de la variable fortalecimiento del razonamiento matemático y la mediación didáctica fundamentada en la música.
- Suficiente: ✓
 - Medianamente suficiente: _____
 - Insuficiente: _____
5. El presente cuestionario está bien redactado en cuanto a la forma como se presentan sus ítems.
- Suficiente: ✓
 - Medianamente suficiente: _____
 - Insuficiente: _____
6. Es coherente con los objetivos de investigación, con el cuadro de operacionalización de variables adjunto y con las definiciones dadas tanto de las variables, las dimensiones, los subdimensiones y los indicadores.
- Suficiente: ✓
 - Medianamente suficiente: _____
 - Insuficiente: _____

El instrumento diseñado a su juicio es:

Valido: ✓

No válido: _____



UNIVERSIDAD DE LA COSTA
DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE POSGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION

JUICIO DEL EXPERTO

**MEDIACIÓN DIDÁCTICA FUNDAMENTADA EN LA MÚSICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL
RAZONAMIENTO MATEMÁTICO DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA**

1. En el cuestionario de docentes se evidencia una relación directa entre las variables, las dimensiones, las subdimensiones, los indicadores y los ítems en cuanto al estudio de la variable fortalecimiento del razonamiento matemático y la mediación didáctica fundamentada en la música.
 - Suficiente: X _____
 - Medianamente suficiente: _____
 - Insuficiente: _____
2. El presente cuestionario está bien redactado en cuanto a la forma como se presentan sus ítems.
 - Suficiente: X _____
 - Medianamente suficiente: _____
 - Insuficiente: _____
3. Es coherente con los objetivos de investigación, con el cuadro de operacionalización de variables adjunto y con las definiciones dadas tanto de las variables, las dimensiones, los subdimensiones y los indicadores.
 - Suficiente: X _____
 - Medianamente suficiente: _____
 - Insuficiente: _____

El instrumento diseñado a su juicio es:

Valido: X _____

No valido: _____

Anexo 3. Cuestionarios estudiantes.

INSTRUCCIONES

Por favor lea cuidadosamente las instrucciones aquí señaladas antes de responder el cuestionario.

El instrumento está compuesto por dos partes:

La primera parte está referida al estudio de la variable denominada: **RAZONAMIENTO MATEMÁTICO** se pretende recolectar información relativa a las Dimensiones **Cognitiva, procedimental y valorativa** en la que se analizarán las distintas características o capacidades del pensamiento matemático el cual tiene 3 niveles de desarrollo, uno el del pensamiento lógico espacial, el segundo la representación de fórmulas y el tercero que es la capacidad de dar solución a un problema dado (razonamiento matemático) , los cuales pueden incidir en diferentes grados sobre la mejora de la competencia matemática.

Seguidamente, se presentan las interrogantes correspondientes a las dimensiones **Cognitiva, procedimental y valorativa** de la misma variable Razonamiento matemático, está dirigida a analizar los procedimientos utilizados en matemática de las facultades de ingeniería de la Universidad de la costa cuc, en Barranquilla Colombia.

Para finalizar en la parte II, definida para la variable **mediación didáctica de la música**, se pretende recolectar información relativa a las Dimensiones **Cognitiva, didáctica y curricular** en la que se analizarán distintos aspectos sobre la mediación didáctica de la música en el fortalecimiento del razonamiento matemático, el cual tiene 3 niveles de desarrollo el primero del cual hace parte la atención, la memorización y el desarrollo de la creatividad, el segundo en cuanto al control del estrés y la interacción con la música y el tercero en la mejora de la práctica pedagógica y el currículo, los cuales podrían evidenciar los diferentes grados en la mejora de la competencia matemática.

Gracias por su colaboración

ESTIMADO ESTUDIANTE: _____

Este instrumento está dirigido a los estudiantes universitarios de la Universidad de la Costa CUC, de los distintos programas de ingeniería. Su finalidad es obtener información confiable y pertinente para el desarrollo del trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación denominado: “**MEDIACION**

DIDACTICA FUNDAMENTADA EN LA MUSICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO MATEMATICO EN ESTUDIANTES DE INGENIERIA”.

La investigación referida tiene como objetivo configurar una propuesta de mediación didáctica fundamentada en la música para el desarrollo del razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería; se sustenta en la utilización de la música como elemento de mediación didáctica que fortalece el razonamiento matemático en estudiantes de ingeniería de la misma universidad.

Por la importancia que reviste dicha investigación, es esencial su valiosa colaboración diligenciando en calidad de estudiante el presente cuestionario de. En tal sentido se resalta que la información obtenida será utilizada con fines de investigación, por lo que se garantiza la mayor confidencialidad y discreción.

Atentamente,

Equipo de Investigación

Lic. Luis Carlos Diaz Muñoz-investigador. **Esp.**

Dra. Alexa Senior Naveda Tutora

Estudiantes de ingeniería.

Nombre y Apellido:_____

Cargo: _____ **Firma:** _____

I PARTE. VARIABLE: RAZONAMIENTO MATEMATICO

DIMENSIONES: COGNITIVA, PROCEDIMENTAL Y VALORATIVA

Indique las competencias o factores que usted considera hacen parte de la competencia matemática en las facultades de ingenierías de la universidad de la costa CUC.

En correspondencia con lo que usted percibe en la fundamentación del plan de estudios, cómo califica los siguientes ítems, en función a la presente escala de Likert valorativa:

Nunca: 1 Casi Nunca: 2 Algunas Veces: 3 Casi Siempre: 4 Siempre: 5

		1	2	3	4	5
DIMENSIÓN COGNITIVA						
SUBDIMENSION: PENSAMIENTO LOGICO ESPACIAL						
INDICADOR: RECONOCE LOS SÍMBOLOS MATEMÁTICOS						
1	Percibes que te es fácil identificar distintos símbolos matemáticos.					
2	Eres capaz de relacionar cada uno de esos símbolos matemáticos.					
INDICADOR: ABSTRAE OBJETOS EN SU MENTE INCLUSO ES CAPAZ DE ROTARLOS.						
3	Visualizas objetos en tu mente y eres capaz de rotarlos.					
4	Tienes la capacidad de juntar y separar objetos mentales.					
SUBDIMENSION: RESOLUCION DE PROBLEMAS.						
INDICADOR: IDENTIFICA EL PROBLEMA						
5	Comprendes las relaciones existentes que identifican un problema.					
6	No tienes dificultad en decodificar un problema en partes.					

INDICADOR: EJECUTA LA SOLUCION DEL PROBLEMA.						
7	Tienes la habilidad de crear una hipótesis o solución a un problema.					
8	Tú mismo ejecutas la solución del problema.					
INDICADOR: COMPRUEBA LA SOLUCION DADA						
9	Es simple para ti comprobar la solución de un problema matemático.					
10	Es sencillo verificar la solución dada al aplicarlo a una determinada situación					
11	Los resultados de un problema los aplicas en diferentes contextos. (espacios o situaciones concretas)					
SUBDIMENSIÓN: RAZONAMIENTO Y ARGUMENTACIÓN						
INDICADOR: CONJUNTO DE CONOCIMIENTOS MATEMATICOS QUE PERMITEN AL INDIVIDUO TOMAR PARTE ACTIVA DE SU CONTEXTO.						
12	Tienes la capacidad para construir conocimientos matemáticos que te permiten tomar parte activa en tu contexto.					
13	Eres capaz de percibir relaciones e irregularidades en un problema.					

INDICADOR: CAPACIDAD DE HACER PREDICCIONES Y CONJETURAS, JUSTIFICAR O DAR EXPLICACIONES.					
14	Realizas conjeturas y predicciones sobre un hecho.				
15	Creas modelaciones matemáticas (formulas, ecuaciones, planos) dando respuestas posibles a un determinado problema.				
DIMENSION: PEDAGOGICA PROCEDIMENTAL					
SUBDIMENSION: REPRESENTACION DE FORMULAS					
INDICADOR: REALIZA DIAGRAMAS EVIDENCIANDO TIPOS DE RELACION NUMERICA MATEMATICA.					
16	Realizas distintas construcciones a partir de la suma de distintas imágenes				
17	Tienes la habilidad de construir un ejercicio matemático de manera mental.				
18	Realizas diagramas diferenciando sus relaciones numéricas sin ninguna dificultad.				
INDICADOR: REPRESENTA GRAFICAMENTE DATOS NUMERICOS MEDIANTE RECURSOS VISUALES SIMBOLOS,LINEAS, VECTORES.					
19	Te es sencillo encontrar la relación de una situación con otra y las comparas a través de un diagrama				
20	Es fácil para ti utilizar recursos visuales como líneas, símbolos, vectores y los representas en gráficos.				
21	Tienes la destreza para encontrar la relación entre dos o más gráficos.				
SUBDIMENSION: PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS.					

INDICADOR: CAPACIDAD DE ABSTRAER IDEAS MATEMATICAS A UN CONJUNTO DE SITUACIONES.					
22	Tienes la capacidad de abstraer ideas matemáticas y construir un ejercicio o problema				
23	Abstraes ideas matemáticas desde diversas situaciones de la realidad				
INDICADOR: CAPACIDAD DE APLICAR IDEAS MATEMATICAS A UN CONJUNTO DE SITUACIONES.					
24	Eres capaz de analizar un problema para encontrar la relación entre componentes matemáticos				
25	Implementas ideas matemáticas innovadoras que dan respuesta a determinadas situaciones propias de la ingeniería.				
INDICADOR:IMPLICACIONES DE LA APLICACIÓN SEGURA Y PRACTICA DE LAS DIVERSAS SITUACIONES.					
26	Tienes la habilidad de encontrar el algoritmo adecuado(receta) para plantear un problema matemático				
27	Has desarrollado desde el aula la capacidad de encontrar el algoritmo a utilizar para resolver un problema.				
DIMENSION: VALORATIVA					
SUBDIMENSION: COMUNICATIVA					
INDICADOR:APLICAR HABILIDADES EN EL USO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN.					
28	Tienes fortalecida las habilidades comunicativas que aplicas en el uso de las tecnologías de la información.				
29	Fundamentas el pensamiento crítico y propositivo desde la participación en eventos comunicativos.				

INDICADOR: HABLAR Y ESCRIBIR CON LAS NORMAS GRAMATICALES Y FORMALES.					
30	Tienes la capacidad de comunicarte de forma oral o escritural, empleando tanto las normas gramaticales como formales.				
31	Como estudiante de matemáticas, tienes la capacidad de leer comprensiva, reflexiva y críticamente.				

II PARTE.

Indique los distintos factores desde la mediación didáctica de la música que considera pertinentes en el fortalecimiento del razonamiento matemático en las facultades de ingenierías de la universidad de la costa CUC.

En correspondencia con lo que usted percibe en la fundamentación del plan de estudios, cómo califica los siguientes ítems, en función a la presente escala de Likert valorativa:

Nunca: 1 Casi Nunca: 2 Algunas Veces: 3 Casi Siempre: 4 Siempre: 5

		1	2	3	4	5
DIMENSION: COGNITIVA						
SUBDIMENSION ATENCION						
INDICADOR: CONCENTRACION						
32	Considera que escuchar algún tipo música mejora tu atención al desarrollar actividades matemáticas.					
33	interpretar instrumentalmente una obra musical desarrolla tu atención					
SUBDIMENSION: MEMORIZACION						
INDICADOR: MEMORIZACION A CORTO Y LARGO PLAZO MCP-MLP						
34	En tu caso existe algún grado de relación entre la escucha de algunos tipos de música y el tránsito(recuerdos) de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo.					
35	Interpretar un instrumento musical fortalece el tránsito de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo					
SUBDIMENSION: DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD						

INDICADOR: INVENTIVA SOLUCION DE LAS DIFICULTADES						
36	Utilizar la música potencia la creatividad entendida esta como la capacidad de encontrar solución a un problema					
37	Estudiar e interpretar un instrumento musical desarrolla la imaginación.					
DIMENSION: DIDACTICA						
SUBDIMENSION: ESTRÉS						
INDICADOR: MANEJO DEL ESTRÉS.						
38	Escuchar determinado tipo de música causa ansiedad.					
39	La escucha o la interpretación de música suave te causa tranquilidad.					
SUBDIMENSION: MEDIACION DIDACTICA						
INDICADOR: INTERACCION CON LA MUSICA						
40	Interactuar con otro a través de la música produce sensaciones de alegría.					
41	Consideras que la música potencia el valor de la perfección aplicado en cualquier habilidad propia de la ingeniería					

DIMENSION: CURRICULAR						
SUBDIMENSION: MEJORA DE LA PRACTICA PEDAGOGICA.						
INDICADOR: RESULTADOS DE APRENDIZAJE						
42	Consideras que mejoraría el aprendizaje de una materia utilizando la música en el aula.					
43	Es la música una opción distinta como mediadora para adquirir nuevos conocimientos.					
SUBDIMENSION: MEJORA DEL CURRICULO						
INDICADOR: PLAN DE ESTUDIO						
44	Es la música un elemento de mejora del plan de estudio.					
45	Los talleres de formación musical ofrecidos por la universidad fortalecen la calidad de los procesos académicos de tu facultad.					